



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**

**UNI – RUSB**

**FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA**

**FIQ**

**INGENIERÍA QUÍMICA**

**PROPUESTA TÉCNICA Y EVALUACIÓN ECONÓMICA PARA LA INSTALACIÓN  
DE UNA LÍNEA PRODUCTIVA DE NÉCTARES NATURALES A PARTIR DE ZUMOS  
COMBINADOS DE CÍTRICOS, FRUTAS TROPICALES Y HORTALIZAS EN  
INDUSTRIAS POCHI.**

**TRABAJO MONOGRÁFICO**

**PARA OBTENER EL GRADO DE:**

**INGENIERO QUÍMICO**

**PRESENTAN:**

**BR. NADIA E. TÉLLEZ URTECHO  
BR. ELIEZER A. NARVÁEZ GONZÁLEZ**

**TUTOR:**

**MPA. LEONARDO CHAVARRÍA**

**MANAGUA, JUNIO 2007**



## **AGRADECIMIENTO**

*A Dios fuente de toda sabiduría, a familiares, amigos y personas cercanas que de alguna manera nos inspiran a luchar y alcanzar nuestros sueños y metas.*

*Al Lic. Alejandro Hernández, por su colaboración y asesoramiento durante la etapa de experimentación y realización de los análisis microbiológicos. De manera especial al MSc. Leonardo Chavarría por facilitar el desarrollo y realización de este trabajo monográfico con su pericia y dedicación.*

*A Industrias Pochi por la ayuda e información brindada para hacer efectivo el desarrollo del estudio.*



### **DEDICATORIA**

*A mis padres Conny y Donald, hermanos Yesenia y Selim a mi abuelita Isolina y a Carlos Hernández F, por ser ustedes la razón de mi esfuerzo.*

*Nadia*

*A mis queridos padres, Luis y Silvia, hermanos: Luis, Ernesto, Mary y Ana, y abuela por el apoyo, compañía y comprensión brindados.*

*Eliézer*

## *OPINIÓN DEL CATEDRÁTICO*

El impulso que esta teniendo la pequeña empresa en el país para poder lograr nuevos y mejores mercados esta limitada a la tecnología que se emplea en la actualidad para elaborar los distintos productos. Una de estas pequeñas empresas es industrias POCHI que elabora Agua, Jugos (sintéticos) en distintos tamaños, la empresa con la proyección de mejorar y abrir nuevos mercados se propone implementar una línea de Néctares Naturales utilizando frutas tropicales y Hortalizas.

De esta forma es que se da inicio para la realización del presente trabajo monográfico titulado **“Propuesta técnica y evaluación económica para la instalación de una línea productiva de néctares naturales a partir de zumos combinados de cítricos, frutas tropicales y hortalizas en industrias Pochi”** el estudio se basa en establecer los requerimientos tecnológicos y la proyección económica que implica la implementación de esta línea en la empresa.

Se empleo información existente y complementaria, al igual que las distintas pruebas de los néctares a formular que realizaron los **Brs. Nadia Téllez Urtecho y Eliézer Narváez González** que pusieron empeño, esfuerzo y sobre todo dedicación en la elaboración de este documento.

Es por las razones mencionadas que les pido a los señores miembros del jurado que den por aprobado el presente trabajo, culminando de esta forma la meta planteada por los Brs. **Téllez Urtecho y Narváez González** de graduarse como Ingeniero Químico.

Atentamente,

---

**MPA. Leonardo Chavarría Carrión**  
**Tutor**



## **RESUMEN**

El presente trabajo presenta una propuesta técnica económica para la instalación de una nueva línea de producción de néctares naturales a partir de zumos combinados (de cítricos, frutas tropicales y hortalizas) en industrias Pochi. Las formulaciones propuestas en el trabajo son: néctar de piña-naranja, papaya- piña- naranja, pitahaya- naranja, zanahoria- naranja y remolacha- naranja.

Para realizar las formulaciones fue necesario determinar las propiedades fisicoquímicas pH, grados Brix, índice de madurez, densidad, % de acidez y atributos sensoriales color, olor y sabor de la materia prima mediante escalas de intensidad no estructuradas, y de esa forma garantizar homogeneidad en los productos terminados.

Se midieron y determinaron propiedades fisicoquímicas de los néctares como. pH, grados Brix, densidad, índice de madurez, % de acidez para determinar los límites de prueba de cada uno de los parámetros y compararlos con los establecidos en la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense (NTON) para este tipo de productos, resultando que los parámetros de los productos elaborados cumplen con los rangos especificados en la NTON, a excepción del pH. Se definieron los atributos sensoriales del producto terminado por medio de una prueba hedónica aplicada a 30 jueces catadores no entrenados, que sirvió a la vez para conocer el grado de aceptación de los néctares, obteniendo gran aceptación por parte de los potenciales consumidores.

También se realizó un análisis microbiológico para determinar la ausencia de microorganismos que deterioran la calidad de los néctares (mohos y levaduras) en el producto terminado, el resultado fue aceptable. A la vez se llevo a cabo un estudio de vida de anaquel a diferentes condiciones, de forma paralela, a temperatura ambiente y en refrigeración, los parámetros que sirvieron para determinar la vida en anaquel fueron pH, °Brix y acidez titulable, así como las propiedades organolépticas del producto, los resultados indicaron que los productos tienen una duración en anaquel aceptable dada la naturaleza de los mismos.

El área disponible en la planta para la instalación de la nueva línea de producción es de 161 m<sup>2</sup>, en base a ello se hizo una propuesta de equipos para los primeros cinco años, tomando en cuenta que el volumen de producción inicial es de 700 lt/día, con un incremento de 12.5 % anual, duplicando la producción en el quinto año.

Para la realización del proyecto se necesita una inversión fija inicial de **67,137.<sup>90</sup> U\$**, para la evaluación económica del proyecto se trabajó con diferentes alternativas de financiamiento, los resultados indicaron que el proyecto de inversión obtiene su mayor rentabilidad para una alternativa con un 70%, de la inversión obtenida vía financiamiento. El costo unitario de producción es de **1.01 U\$/kg** de néctar y el de venta sugerido es de **1.23**.



## Índice General

Agradecimiento	i
Dedicatoria	ii
Opinión del tutor	iii
Resumen	iv
Índice general	v
Índice de figuras y tablas	ix
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>II. REVISIÓN DE LITERATURA</b>	
<b>2.1) Frutas</b>	<b>2</b>
2.1.1) <i>Definición de frutas</i>	2
2.1.2) <i>Clasificación de las frutas</i>	2
2.1.3) <i>Propiedades sensoriales de las frutas</i>	3
2.1.4) <i>Composición de las frutas. Aspectos nutritivos</i>	4
2.1.5) <i>Metabolismo de las frutas durante la maduración</i>	6
2.1.6) <i>Parámetros que determinan el grado de madurez en las frutas</i>	7
<b>2.2) Frutos cítricos</b>	<b>8</b>
2.2.1) <i>Principales cítricos y sus características</i>	9
<b>2.3) Frutos de diferentes familias a la de los cítricos</b>	<b>10</b>
<b>2.4) Hortalizas</b>	<b>11</b>
<b>2.5) Bayas</b>	<b>12</b>
<b>2.6) Agua como ingrediente en la elaboración de bebidas no carbonatadas y sin alcohol</b>	<b>13</b>
<b>2.7) Productos no alcohólicos derivados de las frutas tropicales y subtropicales</b>	<b>13</b>
2.7.1) <i>Definición de algunas de las bebidas no carbonatadas sin alcohol elaboradas a base de frutas</i>	14
2.7.2) <i>Factores que deterioran las bebidas no carbonatadas sin alcohol</i>	15
<b>2.8) Proceso productivo de elaboración de zumos y néctares de frutas</b>	<b>18</b>
2.8.1) <i>Aspectos a considerar en el proceso de elaboración de zumos y néctares de frutas</i>	19
2.8.2) <i>Diferencias entre el proceso de elaboración de jugos concentrados y néctares</i>	21
2.8.3) <i>Valor nutritivo de las bebidas de frutas</i>	21



<b>2.9) Características Sensoriales: color, olor y sabor</b>	22
<b>2.10) Características fisicoquímicas de los zumos y pulpas de frutas</b>	22
2.10.1) Néctares de buena calidad sanitaria	22
<b>2.11) Microbiología de Néctares</b>	26
2.11.1) Principales microorganismos de interés en la microbiología sanitaria de los néctares	26
2.11.2) Mecanismos de contaminación de los alimentos	27
2.11.3) Principios en que se basa la conservación en la industria de bebidas en general	28
<b>2.12) Aditivos y auxiliares alimentarios usados y permitidos en la elaboración de bebidas no carbonatadas sin alcohol a partir de frutas</b>	30
2.12.1) Definición de aditivo alimentario según lo establece el Codex Alimentarius	30
2.12.2) Definición de auxiliar tecnológico según lo establece el Codex Alimentarius	30
2.12.3) Distinción entre aditivo y auxiliar tecnológico	30
<b>2.13) Evaluación económica</b>	32
2.13.1) Métodos de evaluación económica que toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo	32
2.13.2) Análisis de sensibilidad	34
<b>III. HIPÓTESIS Y VARIABLES</b>	
<b>3.1) Análisis de <math>H_{01}</math></b>	35
<b>3.2) Modelo estadístico para comprobar <math>H_{02}</math></b>	35
3.2.1) Análisis de varianza	35
<b>IV. OBJETIVOS</b>	
<b>4.1) Objetivo General</b>	38
<b>4.2) Objetivos Específicos</b>	38
<b>V. MATERIAL Y METODOS</b>	
<b>5.1) Material biológico</b>	39
<b>5.2) Determinación de las propiedades físico químicas de la materia prima y del producto terminado.</b>	40
<b>5.3) Definición de Atributos sensoriales</b>	45
<b>5.4) Etapas que componen el proceso productivo de néctares</b>	46
<b>5.5) Formulación de los néctares</b>	49
<b>5.6) Cálculo de materia prima e insumos</b>	49
<b>5.7) Análisis microbiológicos</b>	49
<b>5.8) Determinación de la vida de anaquel de los néctares Formulados</b>	50
<b>5.9) Propuesta de equipos</b>	51



<b>5.10) Rentabilidad económica del proyecto</b>	51
5.10.1) <i>Punto de equilibrio</i>	52
5.10.2) <i>Análisis de sensibilidad</i>	53
<b>5.11) Métodos estadísticos empleados para el procesamiento de los datos recopilados</b>	53
5.11.1) <i>Cartas de control para variables</i>	53
5.11.2) <i>Análisis de varianza</i>	53
<b>VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	
<b>6.1) Grupos de resultados</b>	54
<b>6.2) Determinación de las propiedades físico químicas de la materia prima y del producto terminado</b>	54
6.2.1) <i>Caracterización fisicoquímica de las frutas y hortalizas base de la elaboración de cada néctar</i>	54
6.2.2) <i>Caracterización fisicoquímica del producto terminado</i>	57
<b>6.3) Definición de atributos sensoriales</b>	58
6.3.1) <i>Atributos sensoriales de las frutas/hortalizas utilizadas en el proceso de elaboración de néctares naturales mixtos</i>	58
6.3.2) <i>Atributos sensoriales del néctar obtenido</i>	61
<b>6.4) Descripción del proceso productivo de néctares naturales mixtos y sus etapas</b>	63
<b>6.5) Formulación de los néctares naturales mixtos propuestos</b>	70
6.5.1) <i>Aceptación de las formulas propuestas</i>	70
6.5.2) <i>Formulaciones propuestas de los néctares naturales mixtos</i>	71
<b>6.6) Cálculo de materia prima e insumos</b>	73
<b>6.7) Análisis microbiológico de los néctares formulados</b>	74
<b>6.8) Vida de anaquel de los néctares naturales mixtos elaborados</b>	75
<b>6.9) Propuesta de equipos</b>	79
6.9.1) <i>Otros aspectos técnicos a tomar en cuenta para el proyecto</i>	80
<b>6.10) Inversión</b>	86
6.10.1) <i>Activos fijos (tangibles)</i>	86
6.10.2) <i>Activos diferidos (intangibles)</i>	89
6.10.3) <i>Presupuesto para la inversión</i>	90
<b>6.11) Fuentes de financiamiento para llevar a cabo el proyecto</b>	91
6.11.1) <i>Costos de capital o Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR)</i>	91
<b>6.12) Capital de trabajo</b>	91
6.12.1) <i>Costo de capital para las distintas alternativas de financiamiento</i>	92
<b>6.13) Costos requeridos para la operación de la línea productiva</b>	92
6.13.1) <i>Costos directos</i>	93
6.13.2) <i>Costos indirectos</i>	96





<b>6.14) Costos de administración</b>	99
<b>6.15) Costos de venta</b>	101
<b>6.16) Costos financieros del proyecto</b>	102
<b>6.17) Ingresos</b>	104
<b>6.18) Indicadores financieros que consideran el valor del dinero en el tiempo</b>	104
6.18.1) Estado de resultados	104
6.18.2) Valor Presente neto (VPN)	105
6.18.3) Tasa interna de rendimiento (TIR)	105
<b>6.19) Periodo de recuperación de la inversión</b>	107
<b>6.20) Análisis de sensibilidad (AS)</b>	108
<b>VII. COMPROBACION DE HIPOTESIS</b>	112
<b>VIII. CONCLUSIONES</b>	113
<b>IX. RECOMENDACIONES</b>	115
<b>X. LIMITANTES</b>	116
<b>XI. ANEXOS</b>	117
<b>Glosario</b>	246
<b>XII. BIBLIOGRAFIA</b>	248



## Índice de Figuras y Tablas

### Tablas

2.2.1 Principales cítricos y sus características	9
2.3.1 Frutos de diferentes familias a la de los cítricos	10
2.8.1 Clasificación de empresas de acuerdo a la escala de producción	18
2.10.1 Características fisicoquímicas y métodos de néctares	24
2.11.1 <i>Salmonella</i> en trapos de cocina colectados en sitios que preparan alimentos	27
3.2.1 Resumen de Resultados obtenidos para cada parámetro	36
3.2.2 Estructura general de la tabla ANOVA	37
5.1.1 Material Biológico a utilizar en la elaboración de néctares	39
5.1.2 Cantidad de material biológico para cada corrida	40
5.1.3 Propiedades fisicoquímicas a determinar a nivel de laboratorio	40
5.11.1 Opciones de inversión del proyecto	52
6.2.1 Caracterización fisicoquímica de las frutas y hortalizas	55
6.2.2 Caracterización fisicoquímica de los productos propuestos	57
6.3.1 Atributos sensoriales de la materia prima	58
6.3.2 Atributos sensoriales de la materia prima	59
6.3.3 Valores cualitativos obtenidos vía escalas de intensidad	60
6.3.4 Grados de dulzor percibidos en las pruebas de degustación	61
6.3.5 Grados de acidez percibidos en las pruebas de degustación	62
6.4.1 Peso Promedio de la materia prima utilizada	63
6.4.2 Porcentaje de fruta seleccionada	64
6.4.3 Porcentaje de Cáscara	65
6.4.4 Porcentaje de estopa de los cítricos	65
6.4.5 Porcentaje de jugo	66
6.4.5 Porcentaje de semillas	66
6.4.6 Relación pulpa: agua de los néctares elaborados	66
6.4.7 Pérdida de agua expresada en porcentaje	66
6.5.1 Aceptación y rechazo de los néctares naturales mixtos	70
6.5.2 Composición porcentual de frutas/hortalizas en la fórmula	71
6.5.3 Composición porcentual de los néctares incluye todos los ingredientes	72
6.6.1 Cantidad de ingredientes a utilizar en cada lote (Kg)	73
6.7.1 Resultados de calidad microbiológica de los néctares formulados	74
6.8.1 Resultados del estudio de vida de anaquel de los néctares	75
6.8.2 Relaciones de equivalencia entre resultados vida de anaquel	75
6.8.3 Resultado de los parámetros fisicoquímicos y atributos sensoriales del néctar sabor piña-naranja durante el estudio de vida útil	76
6.8.4 Resultado de los parámetros fisicoquímicos y atributos sensoriales del néctar sabor papaya-piña-naranja durante el estudio de vida útil	77
6.8.5 Resultado de los parámetros fisicoquímicos y atributos sensoriales del néctar sabor pitahaya-naranja durante el estudio de vida útil	77



6.8.6 Resultado de los parámetros fisicoquímicos y atributos sensoriales del néctar sabor remolacha-naranja durante el estudio de vida útil	78
6.8.7 Resultado de los parámetros fisicoquímicos y atributos sensoriales del néctar sabor zanahoria-naranja durante el estudio de vida útil	78
6.9.1 Requerimiento de equipos para la línea productiva	80
6.9.2 Propuesta de producción de los néctares por semana	81
6.9.3 Requerimiento de materia prima e insumos para cinco años (kg)	82
6.9.4 Recursos humanos propuestos para administración	83
6.9.5 Recursos humanos propuestos para iniciar operaciones	83
6.9.6 Requerimiento de envases para el producto	83
6.9.7 Requerimiento de materiales de oficina	84
6.9.8 Área disponible para la nueva línea productiva	85
6.10.1a Activos fijos requeridos para la inversión inicial	87
6.10.1b Costos de las obras civiles a realizar	89
6.10.2a Activos diferidos de la inversión	90
6.10.3a Monto requerido para realizar la inversión fija	90
6.12.1a Capital de trabajo del proyecto de inversión	92
6.12.1b TMAR del las diferentes alternativas de financiamiento	92
6.13.1a Costos de materia prima que incurre elaborar los néctares	93
6.13.1b Costos por consumo de energía eléctrica para el área productiva y la administrativa	94
6.13.1c Costos de consumo de agua del área productiva	95
6.13.1d Costos de MOD de la línea de producción	95
6.13.1f Costo anual de envases de polipropileno	96
6.13.2a Costos de mantenimiento anual de equipos e instrumentos	97
6.13.3 Consolidado de costos de producción	98
6.13.4 Consolidado de costo de operación de la línea productiva	99
6.13.5 Costos de depreciación y amortización	99
6.14.1 Costos de MOI de la línea de producción	100
6.14.2 Costos generales de oficina	101
6.15.1 Costos anuales por ventas de néctares naturales mixtos	102
6.16.1 Costos financieros para alternativa 2	103
6.16.2 Costos financieros para alternativa 3	103
6.17.1 Resumen de ingresos anuales	104
6.18.1 Flujos netos de efectivo para cada alternativa	104
6.18.2 VPN para los diferentes niveles de financiamiento	105
6.18.3 TIR para las diferentes alternativas	105
6.18.4 Clasificación de costos para el determinar el punto de equilibrio	106
6.19.1 Periodo de recuperación de la inversión inicial	107
6.20.1 Efecto sobre TIR al disminuir el volumen de producción	108
6.20.2 Costos para determinar el nuevo punto de equilibrio	109
6.20.3 TIR y VPN para diferentes niveles de financiamiento	110



## **Figuras**

2.8.1 Diagrama general del proceso de elaboración de néctares	19
2.10.1 Configuración de atributos a procurarse	23
2.11.3 Fases de desarrollo de los microorganismos: I, de latencia; II, de desarrollo; III, de estacionamiento; IV, de atrofia o muerte	29
5.2.1 pHmetro modelo 410Aplus con microprocesador y calibración automática	41
5.2.2 Refractómetro PCE-032 para medir líquidos de baja concentración	42
5.2.3 Agitador electromagnético Corning Stirrer	43
5.4.1 Extractor de jugos	47
6.3.1 Dulzor percibido en las evaluaciones de los jueces	61
6.3.2 Acidez percibida en las evaluaciones por los jueces	62
6.4.1 Diagrama de bloques de proceso de producción de néctares naturales mixtos	68
6.5.1 Representación de los % de aceptación de los productos	70
6.9.1 Plano general maestro de las áreas a utilizar para la línea de elaboración de néctares naturales mixtos	85
6.18.1 Determinación de punto de equilibrio del proyecto	107
6.20.1 Nuevo punto de equilibrio	109
6.20.2 % Financiamiento Vs TIR	110
6.20.3 % Financiamiento Vs valores de VPN	111



## **I. INTRODUCCIÓN**

La importancia de las frutas en la alimentación humana ha sido valorada desde la antigüedad, hasta el punto que se les llegó a otorgar propiedades mágicas o divinas. En la actualidad se conoce que las frutas constituyen un grupo de alimentos indispensable para nuestra salud y bienestar, debido a su aporte nutricional: fibras, vitaminas, minerales y sustancias de acción antioxidante, tales como: vitamina C, Vitamina E, beta-caroteno, licopeno, luteína, flavonoides, antocianinas, etc. junto con las verduras y las hortalizas, son casi fuente exclusiva de vitamina C. La gran diversidad de especies, con sus distintas propiedades organolépticas y la distinta forma de prepararlas, hacen de ellas productos de gran aceptación por parte de los consumidores.

Recientemente, debido a los cambios constantes en la costumbre de la ingesta de productos naturales, se ha dado un incremento en el consumo de zumos y néctares preparados (se conoce que solo en Estados Unidos el incremento ha sido del 520%) en un período de 50 años, esto también incluye otros derivados de la materia vegetal (Dra. Iciar Astiasarán, 2000). En Nicaragua la producción de frutales ha venido mostrando una tendencia de crecimiento durante la década de los '90. No obstante el procesamiento de estos en la elaboración de zumos, néctares u otros de sus derivados ha sido muy poco. Así pues, el presente documento pretende ser una alternativa para el aprovechamiento de algunas de las frutas y hortalizas, que se cosechan en nuestro país.

El presente trabajo servirá de base para la instalación de una línea de producción de néctares naturales en la "Industrias Pochi", los cuales serán obtenidos directamente de cítricos, frutas tropicales y hortalizas. Actualmente dicha empresa produce agua purificada, refrescos artificiales, gelatinas y helados, se encuentra ubicada en Managua, en el barrio de San Judas. A la misma vez en este documento se desea determinar las características fisicoquímicas y propiedades sensoriales, de la materia prima a utilizar y del producto terminado, así también detallar el proceso productivo y proponer los equipos requeridos para cada etapa del proceso de producción.

Es importante mencionar que en la composición de los néctares, únicamente se utilizarán aquellos aditivos alimentarios que estén permitidos para la elaboración de néctares naturales.

También se debe señalar que Industrias Pochi, es una pequeña empresa, la cual procesa productos de bajo costo, con empaques sencillos, tomando en cuenta el aporte nutricional del producto y no el empaque, permitiendo así llegar al mercado mayoritario.

Las frutas (materia prima) a utilizar será: naranja, limón, piña, papaya, pitahaya, remolacha y zanahoria, la cual a pesar de ser estas últimas hortalizas, se pueden combinar con frutas para la obtención de néctares.



## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1) Frutas

#### 2.1.1) Definición de frutas

El Código Alimentario Español otorga la denominación genérica de frutas “al fruto, infrutescencia, la semilla o las partes carnosas de órganos florales que hayan alcanzado un grado adecuado de madurez y que sean propias para el consumo humano” (Dra. Iciar Astiasarán, 2000).

#### 2.1.2) Clasificación de las frutas

La clasificación de las frutas varía de un autor a otro esto se debe a los criterios que usan para dicho fin pues algunos se rigen por la naturaleza y estado de las mismas, mientras que otros las clasifican de acuerdo a sus características desde el punto de vista botánico. A continuación se presentan algunas de las clasificaciones de las frutas:

➤ **De acuerdo a su naturaleza se clasifican en:**

**Carnosas:** son aquellas cuya parte comestible posee en su composición al menos un 50 por ciento de agua.

**Secas:** son aquellas cuya parte comestible posee en su composición menos de un 50 por ciento de agua. Entre ellas tenemos: la almendra, la avellana, la nuez, el piñón, etc.

**Oleaginosas:** son aquellas que son empleadas para la obtención de grasas y para el consumo humano. De esta clasificación tenemos: aceituna, cacahuate, coco, girasol, sésamo, etc.

➤ **De acuerdo a su estado se clasifican en:**

**Frescas:** son las destinadas al consumo inmediato sin sufrir tratamiento alguno que afecte a su estado natural.

**Desecadas:** son producto de la disminución de cierta proporción de humedad de la contenida como fruta fresca, esto por acción natural del aire y del sol. Algunas frutas que se pueden desecar son: ciruelas, higos, uvas pasas, manzanas, peras, entre otras.

**Deshidratadas:** son productos obtenidos a partir de frutas carnosas frescas cuya humedad ha sido reducida mediante procesos apropiados y autorizados. El grado de humedad residual será tal que impida toda alteración posterior.

➤ **Teniendo en cuenta sus características desde el punto de vista botánico se clasifican en:**

**Pomos:** manzana, pera, membrillo, níspero...



**Drupas:** melocotón, ciruela, guinda...

**Bayas:** fresa, uva, frambuesa, grosella, pitahaya...

**Frutas Tropicales y subtropicales:** cítricos (naranja, limón, mandarina) y otros (piña, plátano, aguacate, mango, melón)

**Frutos Secos:** avellanas, nuez, pistacho...

**Frutos Silvestres:** saúco, espino amarillo...

➤ **Según como se realice el proceso de maduración de la fruta:**

**Frutas climatéricas:** son las que sufren bruscamente la subida climatérica. Entre estas tenemos: manzana, pera, plátano, melocotón y albaricoque. Estas frutas sufren una maduración brusca y grandes cambios de color, textura y composición. Normalmente se recolectan en estado preclimatérico, y se almacenan en condiciones controladas para que la maduración no tenga lugar hasta sacarlas al mercado.

**Frutas no climatéricas:** son las que presentan una subida climatérica lentamente y de forma atenuada. Entre las no climatéricas tenemos: naranja, limón, mandarina, piña, uva, melón y fresa. Estas frutas maduran de forma lenta y no tienen cambios bruscos en su aspecto y composición. Presentan mayor contenido de almidón. La recolección generalmente se realiza después de la maduración porque si se hace cuando están verdes posteriormente no maduraran correctamente, sino que se ponen blandas.

### **2.1.3) Propiedades sensoriales de las frutas**

**Flavor:** el flavor característico de las frutas lo definen varios de los grupos de compuestos químicos. Los ácidos orgánicos habituales (cítrico, málico, quínico, láctico) son los responsables del sabor ácido y de las propiedades amortiguadoras de la sed que tienen las bebidas no alcohólicas derivadas de la fruta. Sin embargo en las fracciones volátiles de la fruta solo hay dos ácidos, el fórmico y el acético.

**Color:** la coloración de las frutas verdes se debe a la clorofila, los colores rojos y amarillos de los cítricos, melocotones y albaricoques y de la pulpa de muchas frutas se deben principalmente a los carotenoides, y los colores rojos y azulados de ciruelas, fresas, cerezas, manzanas y de las variedades sanguíneas de los cítricos se deben a los antosianos.

La clorofila es el único pigmento que existe en los frutos jóvenes. A medida que estas maduran, desaparece la clorofila y la formación de los carotenoides y flavonoides, es por esta razón que se produce el viraje de color.

**Textura:** la textura y la consistencia de las frutas se debe, por una parte al contenido de agua, y por otra al contenido en geles de almidón y geles de pectina.



#### **2.1.4) Composición de las frutas. Aspectos nutritivos**

La composición química de las frutas depende en gran medida del tipo de fruta y de su grado de maduración. En relación con las frutas el componente mayoritario es el agua que constituye en general entre el 75 % y el 90% del peso de la parte comestible. Luego están los azúcares (con porcentajes que oscilan entre el 5 % y el 18 %), polisacáridos y ácidos orgánicos (0.5 % - 6%). Los compuestos nitrogenados y los lípidos son escasos en la parte comestible de las frutas, aunque son importantes en algunas de ellas. El contenido de las grasas puede oscilar entre el 0.1% y 1.5 %. Algunos componentes como los colorantes, los aromas y los compuestos fenólicos astringentes, se encuentran en muy bajas concentraciones, pero influyen decisivamente en la aceptación organoléptica de las frutas. Otros como las vitaminas, los minerales y la fibra, aportan importantes propiedades nutritivas. Las pectinas desarrollan un papel fundamental en la consistencia (Dra. Iciar Astiasarán, 2000).

#### **Hidratos de Carbono**

##### **Azúcares**

El oligosacárido dominante en las frutas es la sacarosa, aunque también se pueden encontrar otros, como la maltosa, la melibiosa, la rafinosa o la estaquiosa en las uvas, y la 6- cestososa en los plátanos maduros. El resto de los oligosacáridos se encuentran en mínimas cantidades.

Los principales monosacáridos de las frutas son la glucosa y la fructosa, cuya concentración varía notablemente de unas especies a otras, así como su contenido respecto al de la sacarosa.

##### **Azúcares –alcohol**

En algunas frutas tales como las ciruelas y las peras se encuentran cantidades relativamente elevadas de sorbitol (de conocido efecto laxante). Otras como el Plátano, la fresa y la piña no lo contienen, de modo que su determinación puede resultar importante en la caracterización e identificación de derivados de frutas.

##### **Polisacáridos**

El contenido de almidón en las frutas no maduras oscila entre un 0.5% y un 2%. En la mayor parte de las frutas la concentración va disminuyendo a lo largo de la maduración. Sin embargo, los plátanos maduros y diversos frutos secos, contienen aun cantidades notables de este polisacárido. Por otro lado el contenido de pectinas, varía también a lo largo de la maduración.

##### **Lípidos**

El contenido lipídico de la fruta oscila entre el 0.1 -0.5 % del peso fresco, y en su mayor parte lo conforman los fosfolípidos. Entre los ácidos grasos los más abundantes son el oleico, el palmitico y el linoléico. Solo los frutos secos tienen cantidades importantes de lípidos, así como las semillas tipo drupa o pomo, cuyo aceite tiene cierta importancia desde el punto vista industrial.





Otros lípidos importantes son las ceras, que cubren la piel de algunas frutas, estas influyen en los cambios de unidad de los tejidos, además de ser una protección frente al ataque de hongos, insectos y bacterias.

### **Fibra**

Aproximadamente el 2% de la fruta es fibra dietética<sup>1</sup>. Los componentes de la fibra de origen vegetal que se pueden encontrar en las frutas son pectinas y hemicelulosa.

### **Vitaminas**

Según el contenido de vitaminas se tienen dos grupos de frutas:

1. Ricas en vitamina C: estas contienen 50 mg/100 g, ejemplos de este tipo son: los cítricos, el melón, la fresa y el kiwi.

2. Ricas en vitamina A: son ricas en carotenos, como el albaricoque, mandarina, melocotón, ciruelas y otras.

### **Sales minerales**

Son ricas en: potasio, magnesio, hierro y calcio. Las sales minerales son siempre importantes principalmente en el periodo de crecimiento para la osificación. El mineral más importante es el potasio. Las frutas que tienen mayor cantidad de potasio en su composición son: el albaricoque, la cereza, ciruela, melocotón, el plátano, etc.

### **Aromas y Pigmentos**

Las frutas contienen ácidos y otras sustancias aromáticas que junto a la gran composición de agua de la fruta hace que ésta sea refrescante. El sabor de cada fruta vendrá determinado por su contenido en ácidos, azúcares y otras sustancias aromáticas. El ácido málico predomina en la manzana, el ácido cítrico en naranjas, limones y mandarinas y el ácido tartárico en la uvas. Por lo tanto los colorantes, los aromas y los componentes fenólicos astringentes aunque se encuentran en muy bajas concentraciones, influyen de manera crucial en la aceptación organoléptica de las frutas.

### **Compuestos nitrogenados**

Las frutas contienen entre 0.1 y 1.5 % de compuestos nitrogenados, de los cuales las proteínas constituyen un 35 – 75 %. Así pues, desde el punto de vista de la nutrición proteica, las frutas tienen poco valor. La mayor parte de esta fracción proteica esta constituida por enzimas que regulan tanto el metabolismo de los hidratos de carbono como el de los lípidos y las proteínas, además de estar presentes como reguladores de otros ciclos. Los aminoácidos libres también se encuentran bien representados. El perfil cualitativo- cuantitativo de los aminoácidos puede servir para la caracterización analítica de los productos a

---

<sup>1</sup> Es un conjunto de componentes que solo se encuentra en los alimentos de origen vegetal, tales como los cereales, frutas, verduras y legumbres, que no puede ser digerida por el organismo humano ya que no cuenta con las enzimas que puedan digerirla y utilizarla.



base de frutas, dada la variedad que este parámetro presenta de una fruta a otra. Los demás compuestos nitrogenados son bastante escasos. Merece la pena destacar la presencia de algunas aminas, de acción vaso activa.

### **2.1.5) Metabolismo de las frutas durante la maduración**

La maduración de los frutos y hortalizas consiste en una serie de cambios fisiológicos y bioquímicos, donde se incluyen transformaciones de sustancias pécticas, cambios en pigmentación, producción de sustancias volátiles tales como etileno y variaciones en la actividad respiratoria (Potter Norman, 1982).

La maduración de las frutas está ligada a complejas modificaciones tanto físicas como químicas. Las frutas, al ser recolectadas, quedan separadas de su fuente natural de nutrientes, pero sus tejidos todavía respiran y desarrollan actividades metabólicas. Los azúcares y otros componentes sufren importantes modificaciones, formándose anhídrido carbónico ( $\text{CO}_2$ ) y agua. Todos estos procesos tienen gran importancia porque influyen en los cambios que se producen durante el almacenamiento, transporte y comercialización de las frutas, afectando también en cierta medida a su valor nutritivo. Fenómenos especialmente destacados que se producen durante la maduración son la respiración, el endulzamiento, el ablandamiento y los cambios en el aroma, la coloración y el valor nutritivo. A continuación se describe cada uno de ellos:

#### **La respiración**

La intensidad respiratoria de un fruto depende de su grado de desarrollo y se mide como la cantidad de  $\text{CO}_2$  (miligramos) que desprende un kilogramo de fruta en una hora. A lo largo del crecimiento se produce, en primer lugar, un incremento de la respiración, que va disminuyendo lentamente hasta el estado de maduración. Sin embargo, en determinadas frutas después de alcanzarse el mínimo se produce un nuevo aumento de la intensidad respiratoria hasta alcanzar un valor máximo, llamado pico climatérico, después del cual la intensidad respiratoria disminuye de nuevo; estas frutas son llamadas "frutas climatéricas". Las frutas climatéricas normalmente se recolectan antes del citado pico para su distribución comercial, de forma que terminan de madurar fuera del árbol. Esto evita que se produzcan pérdidas, ya que el periodo de conservación de la fruta madura es relativamente corto. Durante la respiración de todas las frutas se forma un compuesto gaseoso llamado etileno. Este compuesto acelera los procesos de maduración, por lo que es preciso evitar su acumulación mediante ventilación, a fin de aumentar el periodo de conservación de las frutas.

#### **Endulzamiento**

**Azúcares:** con la maduración aumenta el contenido de hidratos de carbono sencillos y el dulzor típico de las frutas maduras.

**Ácidos:** los ácidos van disminuyendo con la maduración. Desaparece el sabor agrio y la astringencia, para dar lugar al sabor suave y al equilibrio dulzor-acidez de los frutos maduros.



### **Ablandamiento**

La textura de las frutas depende en gran medida de su contenido en pectinas; protopectina y pectina soluble en agua. La protopectina atrapa el agua formando una especie de malla, y es la que proporciona a la fruta no madura su particular textura. Con la maduración, esta sustancia disminuye y se va transformando en pectina soluble, que queda disuelta en el agua que contiene la fruta, produciéndose el característico ablandamiento de la fruta madura. En algunas como la manzana, la consistencia disminuye muy lentamente, pero en otras, como las peras, la disminución es muy rápida.

### **Cambios en el aroma**

Durante la maduración se producen ciertos compuestos volátiles que son los que proporcionan a cada fruta su aroma. La formación de aromas depende en gran medida de factores externos, tales como la temperatura y sus variaciones entre el día y la noche. Así, por ejemplo, los plátanos con un ritmo día/noche de 30/20°C, producen un 60% más de compuestos volátiles responsables de aroma que a temperatura constante de 30°C.

### **Cambios en el color**

La maduración de las frutas generalmente va unida a una variación del color. La transición más habitual, de verde a otro color, está relacionada con la descomposición de la clorofila, de modo que quedan al descubierto otros colorantes que antes enmascaraba dicho compuesto. Además, aumenta la producción de colorantes rojos y amarillos característicos de las frutas maduras. El contenido de carotenos, por ejemplo, se incrementa fuertemente en los cítricos y el mango durante la maduración. La formación de otros colorantes como las antocianinas, suele estar activada por la luz.

### **Cambios en el valor nutritivo**

Vitamina C: en general, las frutas pierden vitamina C cuando maduran en el árbol y durante el almacenamiento; en este caso, la pérdida depende en gran medida de la temperatura, siendo mucho menor si ésta es cercana a 0° C.

Pro vitamina A: esta vitamina es muy sensible a la oxidación por contacto con el oxígeno del aire, por lo que el pelado, troceado y batido de frutas, debe realizarse justo antes de su consumo.

Las clasificaciones de interés en este trabajo son las frutas tropicales y subtropicales, (para las frutas) ya que a partir de estas es que se obtienen los concentrados de jugos naturales y los néctares.

#### **2.1.6) Parámetros que determinan el grado de madurez en las frutas**

Las frutas son ampliamente utilizadas en la industria alimentaria para la elaboración de bebidas, principalmente. Para ello se definen algunos aspectos de interés que garanticen el funcionamiento óptimo del proceso productivo desde la materia prima a utilizar. Uno de estos aspectos es el grado de madurez



de la fruta, el cual se determina mediante la valoración de cuatro parámetros, que en esencia miden aspectos de calidad interna, estos son: sólidos solubles totales ( $^{\circ}\text{Brix}$ ), acidez total, % de jugo y relación  $^{\circ}\text{Brix}/\%$ acidez (a esta relación se le conoce como índice de maduración, IM) y uno de tipo externo que es el cambio de coloración en la cáscara. A continuación se presentan algunas ecuaciones utilizadas para la determinación de estos parámetros:

#### **Parámetros que se miden en el laboratorio:**

$$\text{Peso Promedio} = \text{peso de la muestra} / \text{N}^{\circ} \text{ de frutas} \quad (\text{Ec. 2.1})$$

$$\% \text{ de jugo} = \text{peso de jugo exprimido} / \text{peso de muestra} \cdot 100 \quad (\text{Ec. 2.2})$$

$$\text{IM (índice de madurez)} = \text{Ratio} = ^{\circ} \text{Brix} / \% \text{ de acidez} \quad (\text{Ec. 2.3})$$

$$\% \text{ de sólidos} = (\% \text{ de jugo} \cdot ^{\circ} \text{Brix}) / 100 \cdot 100 \quad (\text{Ec. 2.4})$$

Rendimiento:

El rendimiento de la materia prima también se calcula planteando un balance de materia en las diferentes etapas del proceso.

La importancia de determinar el grado de madurez, a través de los parámetros  $^{\circ}\text{Brix}$ , % de sólidos, % de acidez y la relación  $^{\circ} \text{Brix} / \% \text{ de acidez}$ , en las frutas es que esto aporta en gran manera a la calidad y facilidad operacional a las industrias que elaboran bebidas elaboradas a base de frutas.

## **2.2) Frutos Cítricos**

**Frutos Cítricos:** se caracterizan fundamentalmente por sus frutos grandes que contienen cantidades abundantes de ácido cítrico, un componente con fórmula  $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$ , que es el que les proporciona el característico sabor ácido, vienen de la familia de las rutáceas, siendo estos los más conocidos. Además todos los miembros de este género contienen otros componentes que les otorgan aromas muy profundos. Por ejemplo, las flores de las naranjas, se conocen por su particular aroma conocido como aroma de azahar.

La fruta cítrica es bastante compleja y está compuesta por una cáscara gruesa que le proporciona protección. La superficie exterior se conoce como el pericarpio o flavedo y contiene el aceite y los pigmentos de la cáscara. Seguidamente está la capa blanca esponjosa llamada mesocarpio, que es rica en pectina. El jugo interior que contiene el endocarpio está dividido en varios segmentos donde se encuentran los sacos de jugo individuales y las semillas, si las hay. Por último hay un centro esponjoso o placenta.

Los principales frutos que encajan en la definición de cítricos son: naranjas (*Citrus sinensis*), limones (*Citrus limon*), limas (*Citrus aurantifolia*), toronjas o pomelo (*Citrus medica*), las mandarinas (*Citrus reticulata*), las naranjas amargas (*Citrus arantium*).

### 2.2.1) Principales cítricos y sus características

A continuación se presentan algunos datos importantes de los cítricos antes referidos:

**Tabla 2.2.1 Principales cítricos y sus características**

Fruta	Taxonomía y Morfología		Origen y Variedades	Aporte Nutricional <sup>2♦</sup>	Productos obtenidos en la Industria Alimentaria
	Familia	Género			
<b>Naranja (Citrus Sinensis)</b>	<i>Rutaceae (rutáceas).</i>	<i>Citrus.</i>	- India - Grupo navel, Grupo naranjas lisas, Grupo Sanguíneas.	agua 87.1 g, vitamina C 0.05 g, ácido cítrico y oxálico 1 g, lípidos 0.2 g, carbohidratos 12.2 g, contenido energético 49 calorías	Elaboración de jugo de naranja natural, concentrado congelado de naranja, refresco de naranja, refresco de frutas con naranja como ingrediente, mermelada, confituras, extracto de aceites esenciales y pectina como subproductos, y concentrados para animales a partir de la cáscara.
<b>Limón (Citrus Limon)</b>	<i>Rutaceae (rutáceas).</i>	<i>Citrus.</i>	- Asia - Variedad Verna, Limón Fino, Variedad Eureka.	Agua 91g, proteínas 0.38g, aporte energético 30 calorías, fibra 0.5g, Vitamina C 52mg	El limón puede utilizarse para la elaboración de bebidas naturales ya sean zumos o concentrados,

Fuente: Alimentos, Composición y Propiedades. Astiasarán Iciar, *et all.* 2000

<sup>2</sup> Contenidos Nutricionales aproximados en base al consumo de una porción de 100 g.

♦ Ver con mayor detalle los valores en la tabla T.2 de los anexos , pág. 133.



### 2.3) Frutos de diferentes familias a la de los cítricos

En la tabla 2.3.1 se presentan algunos de los frutos que tienen taxonomía y morfología diferente a la de los cítricos.

**Tabla 2.3.1 Frutos de diferentes familias a la de los cítricos**

Fruta	Taxonomía y Morfología		Origen y Variedades	Principales Nutrientes <sup>3</sup>
	Familia	Género		
<b>Papaya<sup>¥</sup></b>	Caricáceas	Carica papaya	-Centroamérica, sur de México y Hawai. -Solo, Bluestem, Puna(o hawaiana)	Carbohidratos 6.3g, Calorías 26.5, Fibra 1.9g, Vitamina C 82mg
<b>Guayaba</b>	Mirtáceas	Passidium guajava	- Centroamérica -Blancas y rojas según el color de la pulpa.	Calorías 33, carbohidratos 6.7g, fibra 3.7g, Vitamina C 273mg
<b>Granadilla<sup>¥</sup></b>	No hay dato	Passiflora quadrangularis L.	Existen dos versiones de origen: de América y de las Antillas	No hay dato
<b>Piña<sup>¥</sup></b>	Bromeliaceae	Ananas comosus	-Zonas tropicales de Brasil	No hay dato
<b>Melón<sup>¥</sup></b>	Cucurbitaceae	Cucumis melo L.	-Brasil y Costa Rica -Melón amarillo, verde, honeydew, Galia.	Nitrógeno, Fósforo, potasio, calcio, magnesio y micro elementos
<b>Melocotón</b>	Oxalidáceas	Prunus Persica	-Dulces -Ácidos	37-57 cal/100g,
<b>Mango</b>	Anacardiaceae	Manguífera indica	-India -Haden, Kent, Atkins, criollo, rosado	Agua 81.8%, carbohidratos 16.4g, fibra 0.7g, proteínas 0.5g.

**Fuente: INTA (Guías Tecnológicas); Alimentos: Composición y Propiedades Pág. 193.**

<sup>3</sup> Contenidos Nutricionales aproximados en base al consumo de una porción de 100 g.

<sup>¥</sup> La caracterización de estos y otros productos agropecuarios de Nicaragua se presenta en los anexos T.1 pag. 119.



## **2.4) Hortalizas**

La primera definición agronómica o técnica del término hortaliza fue dada en Chile, de manera indirecta por Opazo (1992) al definir la horticultura como el cultivo de plantas delicadas, de rápida vegetación, que se hace en pequeñas extensiones dándole el maximum de cuidados culturales y manteniendo el suelo constantemente ocupado para sacar el maximum de provecho.

La alta variación existente entre las especies comprendidas en el rubro hortalizas hace necesario agrupar estas de acuerdo a características que permitan tener un conocimiento claro. Las principales clasificaciones hortícolas, de uso más habitual, pueden ser consideradas como una referencia básica para cada factor de agrupación.

Clasificación según:

**Taxonomía:** La forma más elemental de agrupar las hortalizas y, al mismo tiempo, quizás una de las más importantes, es la clasificación taxonómica de las especies. La taxonomía es una ciencia que agrupa ordenadamente a los organismos vivos de acuerdo a lo que se presume son sus relaciones naturales, partiendo de sus propiedades más generales a las más específicas. Los criterios de clasificación que se utilizan están basados en las características anatómicas, morfológicas, citológicas, fisiológicas, genéticas y otras de los organismos, dando origen a diferentes grupos o taxa (singular: taxón) de características más o menos similares.

**Centro de origen:** se refiere al centro de origen de donde provienen, según el biólogo ruso N.I. Vavilov (1951) los posibles centros de proveniencia son: el Centro Chino, Indio-Malasio, Indo-Afganistano-Asia central, Cercano Oriente, Mediterráneo, México-América Central y Centro-Sudamericano.

**Órgano de consumo:** Una de las características de las hortalizas es que, debido a la gran variedad de las especies del grupo, sus órganos de consumo representan también estructuras morfológicas diversas las que, en algunos casos, son también bastante complejas. Por lo mismo y por las implicancias biológicas y culturales que se derivan, es importante reconocer los órganos que se consumen en cada una de ellas, los que se especifican en Anexos A. Tabla T.3 de la pág. 134.

Las anteriores son las más importantes en la clasificación de las hortalizas, aunque también se pueden clasificar según el arraigamiento, la tolerancia a la acidez, tolerancia a la salinidad, al Fotoperíodo y a la temperatura a la cual se siembra.



## • Zanahoria

### **Taxonomía y Morfología:**

- Familia: Umbelliferae.
- Nombre científico: *Daucus carota* L..
- Fruto: diaquenio soldado por su cara plana.

**Origen y variedades:** La zanahoria es una especie originaria del centro asiático y el mediterráneo. Ha sido cultivada y consumida desde la antigüedad por los griegos y romanos.

Esta hortaliza se produce principalmente en los departamentos de Jinotega, Matagalpa y Estelí. Las variedades de zanahorias que se cultivan en estos departamentos son: Emperador, Danvers, New Kuroda, Nantes, Chantenay y Red Cored y se pueden cosechar todo el año.

## • Remolacha

### **Taxonomía y Morfología:**

- Familia: Chenopodiáceas
- Nombre Científico: *Beta Vulgaris*

**Origen y Variedades:** Es originaria del sur de Europa y norte de África. Existen varias variedades de remolacha, entre las cuales destacan la remolacha roja y la remolacha blanca o alargada. Ambas son muy ricas en azúcar, almidón, poseen raíces comestibles y sus hojas pueden utilizarse como verduras. La remolacha roja es la que destina para el consumo como hortaliza fresca, mientras que la blanca es destinada principalmente para la producción de azúcar o alimentación animal.

## 2.5) Bayas

### • Pitahaya

- Familia: Cactáceae
- Nombre Científico: *Hylocereus undatus* Brito et Rose

**Origen y variedades:** Fue descubierta por primera vez en forma silvestre por los conquistadores españoles en México, Colombia Centroamérica y las Antillas, quienes le dieron el nombre de “pitaya” que significa fruta escamosa. Las variedades que se encuentran en el mercado nicaragüense son la Orejona, la Rosa, Lisa, Cebra (todas estas de color rojo) y la variedad Amarilla.





## **2.6) Agua como ingrediente en la elaboración de bebidas no carbonatadas y sin alcohol**

Al especificar las normas para el agua utilizada en la fabricación de bebidas, es evidente que esta no debe tener impurezas de ninguna clase o tipo que puedan interferir con el sabor, olor, color o apariencia física del producto elaborado. Tales normas estipulan que:

1. El suministro de agua cruda debe ser de origen de incuestionable sanidad
2. Debe ser un suministro adecuado con presión suficiente y uniforme.
3. El total de sólidos minerales no debe exceder de 500 partes por millón (ppm) o ser del tipo y en la cantidad que impartan sabores censurables. Se requiere que tenga como máximo 0.3 ppm. de hierro, manganeso preferiblemente ausente, sulfatos 250 ppm. como máximo y cloruros no más de 250 ppm.
4. La alcalinidad no debe exceder 50 ppm o tres gramos por galón.
5. El agua no debe tener sabor, olor, color, ni materia orgánica u otras sustancias derivadas de los desperdicios industriales.
6. El agua debe encontrarse libre de turbiedad, sedimentos y materia suspendida.

Las normas para el agua usada como ingrediente no incluyen necesariamente que se encuentre libre de corrosión y propiedades que depositen incrustaciones. El agua puede poseer algunas propiedades que no interfieren con los atributos sensoriales del producto, (Zapata Juan, 1996).

## **2.7) Productos no alcohólicos derivados de las frutas tropicales y subtropicales**

La escasa facilidad de conservación de la mayor parte de las frutas y la necesidad de distribuirlas a lo largo del tiempo, la abundancia y variedad de productos elaborados a partir de ellas han llevado al desarrollo de una serie de procedimientos para conseguir que los productos tengan una vida útil más prolongada cada vez.

Los productos derivados de las frutas son diversos y tienen bastante aceptación de parte de los consumidores a pesar de que en la actualidad las personas se están culturizando a consumir únicamente este tipo de productos en presentaciones enteramente naturales y de buena calidad.

Los productos elaborados a partir de frutas cítricas y tropicales dirigidos meramente al consumo inmediato, o bien después de un tiempo no muy largo, una vez salidos de la planta productora son: frutas desecadas, mermeladas, jaleas, confituras, frutas confitadas, zumos de frutas, néctares de frutas, concentrados de frutas, jarabes y concentrados de zumos.



Se puede producir una amplia gama de bebidas a base de frutas. Todas contienen la pulpa o el jugo que se ha extraído de la fruta. Puede tratarse de bebidas que no necesiten más ingredientes que el jugo puro de fruta, o pueden estar mezcladas con almíbar. Hay dos tipos de bebidas de frutas:

- 1) Aquellas que deben consumirse de inmediato una vez abiertas
- 2) Aquellas que se pueden utilizar poco a poco.

Las primeras se procesan y envasan sin requerir prácticamente de ningún preservante. Las segundas, su periodo de expiración es largo, deben contener preservantes. Antes de abrirse, los envases tienen un periodo de expiración que oscila entre tres y nueve meses, dependiendo de las condiciones de almacenado.

Se utilizan distintos nombres para describir las bebidas a base de frutas, lo que puede resultar un poco confuso. Generalmente esto depende de la reglamentación local.

#### **2.7.1) Definición<sup>4</sup> de algunas de las bebidas no carbonatadas sin alcohol elaboradas a base de frutas**

##### **Zumo (jugo) de frutas**

Por zumo de frutas se entiende el líquido sin fermentar, pero fermentable, que se obtiene de la parte comestible de frutas en buen estado, debidamente maduras y frescas o frutas que se han mantenido en buen estado por procedimientos adecuados, inclusive por tratamientos de superficie aplicados después de la cosecha (de conformidad con las disposiciones pertinentes de la Comisión del Codex Alimentarius). Los zumos se preparan mediante procedimientos adecuados que mantienen las características físicas, químicas, organolépticas y nutricionales esenciales de los zumos de la fruta de que proceden. Pueden ser turbios o claros y pueden contener componentes restablecidos<sup>5</sup> de sustancias aromáticas y aromatizantes volátiles. Pueden añadirse pulpa y células<sup>6</sup> obtenidas por procedimientos físicos adecuados del mismo tipo de pulpa.

Un zumo de un solo tipo es el que se obtiene de un solo tipo de fruta. Un zumo mixto es el que se obtiene mezclando dos o más zumos, o zumos y purés de diferentes tipos de frutas.

---

<sup>4</sup> Definiciones obtenidas de la Norma General del Codex Alimentarius para zumos y néctares de frutas (CODEX STAN 247-2005); Norma de Especificaciones de Néctares, Jugos y Bebidas no Carbonatadas de la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense.

<sup>5</sup> Se permite la introducción de aromas y aromatizantes para restablecer el nivel de estos componentes hasta alcanzar la concentración normal que se obtiene en el mismo tipo de fruta.

<sup>6</sup> En el caso de los cítricos, la pulpa y las células son la envoltura del zumo obtenido del endocarpio.



### **Néctar de frutas**

El néctar se describe como el producto susceptible de fermentación, pero no fermentado, obtenido por adición de agua y de azúcares y/o miel a los zumos de frutas, al puré o a una mezcla. La adición de azúcares y/o miel se autoriza en una cantidad no superior al 20% del peso total del producto acabado.

### **Concentrado de frutas**

Es un producto obtenido por medio de la evaporación ya sea del jugo o el puré obtenido directamente de un fruto debidamente seleccionado para elevar el nivel de grados Brix, con el grado de madurez y sazón óptimo. Contienen por lo menos 25% de pulpa de fruta mezclada con almíbar y deben ser diluidos en agua al gusto. Necesitan preservantes, porque se utilizan varias veces por un largo periodo.

### **Zumo de frutas a partir de concentrados**

Se obtienen mediante la reconstitución del zumo concentrado de frutas con agua potable que satisfaga como mínimo los requisitos establecidos en la última edición de las *Directrices de la OMS para la calidad del agua potable* (Volúmenes 1 y 2). Desde el punto de vista microbiológico y químico, los concentrados son más estables que los zumos originales. Su extracto seco está compuesto entre el 60 y el 75%.

### **Jarabes**

Se filtran para obtener su apariencia cristalina, pero normalmente contienen un alto grado de azúcar. Deben utilizarse en pequeña proporción para diluir. Muchas de las bebidas elaboradas a base de frutas y hortalizas se formulan utilizando jarabes, los cuales se elaboran con proporciones definidas de agua y azúcar. En las industrias en las que se utilizan, estos se elaboran por una de las dos formas de preparación: elaboración de jarabe en frío y elaboración de jarabe en caliente, la diferencia entre estas dos maneras de elaboración es que cuando se hace en caliente, la mezcla azúcar-agua se somete a pasteurización a una temperatura y tiempo determinado (ver diagrama de bloques en Anexos B Figura F.1, pág. 190)

### **2.7.2) Factores que deterioran las bebidas no carbonatadas sin alcohol**

Los factores que deterioran las bebidas no carbonatadas sin alcohol son. Luz solar, la temperatura, el cloro, material orgánico, olores, metales, levaduras, además de otros contaminantes como: el aire, la alcalinidad excesiva del agua, enzimas e impurezas ajenas al producto. A continuación se hace referencia a cada uno de los factores de deterioro antes escritos.

#### **Luz solar**

Las bebidas más sensibles a la luz solar son las que contienen base frutal; sin embargo todas las bebidas sufren daños al estar expuestas a la luz solar. El daño que ocasiona luz (en mayor medida la solar) en las bebidas es mucho más perceptible en el sabor del producto, disminuyendo notablemente también su



color y su olor. La decoloración de muchos productos alimenticios como las bebidas a base de frutas o concentrados es rápida cuando se exponen a la luz del sol.

### **Temperatura**

Las temperaturas fuera de lo normal ya sean estas muy altas o muy bajas tienen la tendencia a dañar este tipo de productos. El congelamiento generalmente ocasiona cambios en el color, olor, sabor y apariencia de la bebida, haciéndose notable la precipitación de los sólidos suspendidos que contiene. De igual manera, las temperaturas altas causan efectos similares, que se hacen evidentes en los cambios de color y sabor, perdiendo así las características frescas del producto.

### **Cloro**

Es frecuente que el cloro pase a la bebida desde los suministros de agua o del equipo que no se enjuaga adecuadamente, después de haber sometido a esterilización con cloro. Estas sustancias provocan cambios radicales e indeseables en el sabor y color del producto terminado.

### **Materia orgánica**

No pocas veces el agua de los suministros acarrea cantidades considerables de microorganismos y materias orgánicas o materiales suspendidos captados durante su recorrido y la presencia de toda esta materia en el agua utilizada como ingrediente del producto causa muchos problemas al productor de bebidas. La materia orgánica que posiblemente esté presente son protozoarios, algas, bacterias, etc., que se desarrollan en las bebidas, causando depósitos o sedimentos, cambios en el color, olor y sabor durante su reposo en almacenamiento o bien en su distribución.

### **Olores**

Existe la contaminación que proviene de fuentes ajenas a la planta. Algunas veces las plantas están situadas en centros industriales donde predominan olores desagradables, por lo tanto, todas las plantas deben mantenerse limpias y bien cerradas para prevenir el paso de olores ajenos al producto y la subsiguiente contaminación.

### **Metales**

La contaminación metálica es peligrosa para los sabores de las bebidas, esta tiene un efecto drástico sobre el producto. La única manera de determinar la presencia de las impurezas metálicas es por medio pruebas repetidas. La contaminación por metales es el resultado de la exposición de los jarabes altamente acidulados a los metales corrosivos como latón, cobre, hierro galvanizado y otros. Los jarabes acidulados atacan los metales, exceptuando el acero inoxidable y otras aleaciones como el metal Monel. Es por tal razón que se debe tomar en cuenta el tipo de material al seleccionar los equipos en los que se prepara el jarabe acidulado. En el anexo T.6, pág. 135 se presentan los



materiales adecuados para equipos en los que se trabaja con diferentes productos e ingredientes.

### **Levaduras**

Las levaduras son las responsables de la fermentación en las bebidas, esta se reconoce por el sabor avinado y el incremento de la presión en el envase. Las levaduras (*Saccharomycetes*) son microorganismos que se alimentan del azúcar y son responsables, en gran parte, del deterioro de bebidas elaboradas a base de frutas. Son plantas unicelulares microscópicas que se desarrollan mejor en los jarabes diluidos.

Las bebidas con bajo contenido de ácido, son más susceptibles al desarrollo de levaduras porque la principal función del ácido es inhibir su desarrollo. Cuando en la elaboración de bebidas se usa agua con alta alcalinidad, son más propensas a ponerse agrias fácilmente ya que el álcali tiende a neutralizar la acción del ácido.

La levadura en las bebidas elaboradas a base de frutas puede causar diferentes tipos de defectos en el producto tales como: sedimentos indeseables, acidez, pérdida de color, incremento en el contenido de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) y reducción en el contenido del azúcar. Las levaduras fermentan los azúcares presentes y dan paso a la producción de anhídrido carbónico y alcohol. La levadura, el moho, y las bacterias crecen con rapidez en el azúcar y en los jarabes diluidos, lo que no ocurre en jarabes espesos de más de sesenta grados Brix. Por tal motivo no es recomendable almacenar los jarabes diluidos por más de un día antes de ser envasados.

### **Otros contaminantes**

- El aire: el oxígeno forma gran parte de su composición, si este es introducido al producto más de lo necesario, este alterará y cambiará los atributos olor, color y sabor de la bebida de manera indeseable; además, contribuye en gran medida al desarrollo de microorganismos.

- Las enzimas: que no son inactivadas en el proceso de elaboración de zumos naturales de frutas, aceleran cambios en el sabor no característicos. La inactivación de estas enzimas se logra mediante: el almacenamiento a bajas temperaturas, evitando el contacto con el aire, mediante tratamiento térmico a las frutas, etc.

- Alcalinidad excesiva del agua y alto contenido de minerales: causan alteraciones en las bebidas producidas. Aguas con exceso de álcali provocan sabor insípido y olor censurable, debido a la reacción entre los ingredientes originales del producto.

- Impurezas en el azúcar: producen mal sabor, anillos en los golletes de los envases y sedimentos. La calidad del azúcar utilizado en la elaboración de este



tipo de bebidas es muy importante ya que de esta depende el aroma y el sabor de las mismas, ya sean recién terminadas o durante el lapso de tiempo que permanece almacenada o bien en el anaquel, una vez ya distribuida.

## 2.8) Proceso productivo de elaboración de zumos y néctares de frutas

La elaboración de zumos y néctares es similar para las diferentes variedades de frutas y verduras ya que los procesos productivos tienen características comunes. Así mismo se pueden obtener subproductos de las cáscaras, pulpas y huesos, como: aceites, forrajes y esencias. Las escalas posibles de producción que se pueden lograr son:

**Tabla 2.8.1 Clasificación de empresas de acuerdo a la escala de producción**

Nivel empresarial	Escala (rango de producción)
Microempresa / Artesanal	De 20 a 500 litros/día
Pequeña empresa	De 500 a 3,000 litros/día
Mediana empresa	De 3,000 a 10,000 litros/día
Gran empresa	Más de 10,000 litros/día

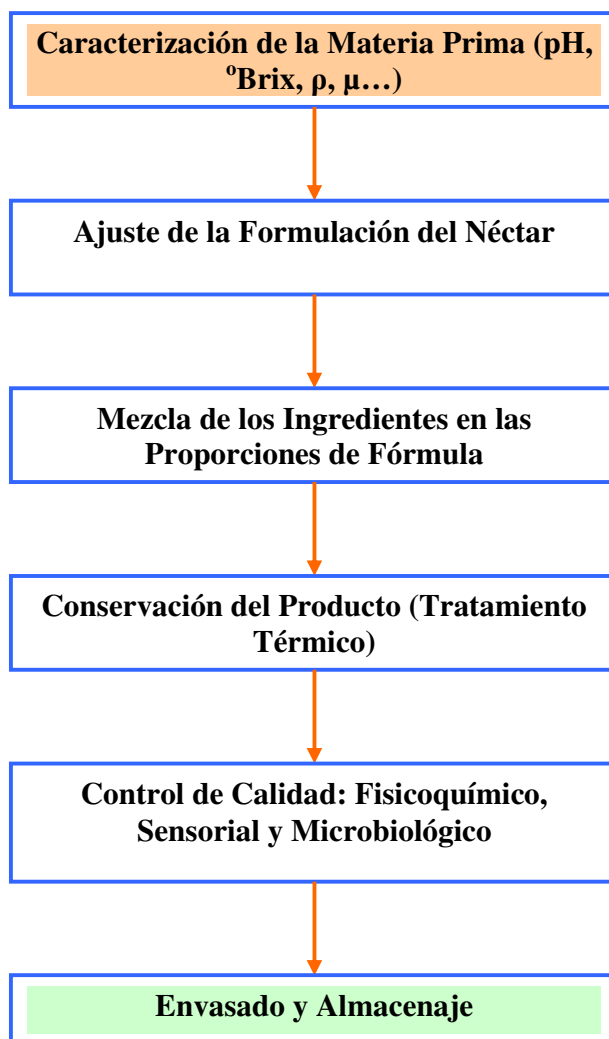
Fuente: Guías empresariales, publicada por la secretaría de economía de México, 2006

Según la información facilitada por Industrias Pochi, el volumen de producción inicial que se pretende es de 700 litros por día, en estos están incluidas dos de las diferentes formulaciones que se presentarán posteriormente. Según los valores presentados en la tabla 2.8.1 Industrias Pochi puede clasificarse como potencial pequeña empresa, al menos en cuanto a las pretensiones de producción de este producto. La empresa referida planea dicho volumen de producción inicial en base a la demanda planteada por parte de los diferentes canales de mercado en los que la empresa distribuye sus productos en la actualidad.

En la figura 2.8.1 se muestra el diagrama general de elaboración de néctares el cual consta de manera general de las etapas: Limpieza y selección de la materia prima que entrará al proceso, preparación de la materia prima, determinación de las propiedades fisicoquímicas de la materia prima, extracción del zumo o pulpa de la fruta u hortaliza, formulación del néctar, mezcla de los ingredientes, pasteurización, envase y enfriamiento y por último almacenaje. Hay que hacer énfasis en la importancia de conocer bien las propiedades fisicoquímicas de la materia prima a utilizar ya que de ello depende la formulación del néctar.



**Figura 2.8.1 Diagrama general del proceso de elaboración de néctares**



Fuente: Curso elaboración de jugos concentrados, mermeladas y jaleas; Febrero, UNI-2005

### **2.8.1) Aspectos a considerar en el proceso de elaboración de zumos y néctares de frutas**

A continuación se realiza una breve descripción de los principios que se deben considerar y de los problemas que pueden surgir en la elaboración de jugos de frutas tropicales a partir de zumos concentrados:

**Lavado:** es necesario que antes de su procesamiento, la fruta, se lave en agua clorada. Si ha sido tratada con pesticidas u otros químicos, debe recibir una particular atención. El agua clorada se obtiene mezclando una pequeña cantidad de lejía casera, aproximadamente una cucharadita en un galón o en quince litros de agua. Luego la fruta debe enjuagarse cuidadosamente con agua limpia.



**Selección y Clasificación de la fruta:** Normalmente se cree que para la elaboración de productos de este tipo se puede emplear fruta de baja calidad o que no se encuentre en buen estado. Esta es una suposición falsa; sin embargo, se puede utilizar aquella fruta que, estando en buenas condiciones, debido a su apariencia no resulta aceptable en los supermercados. La fruta seleccionada debe ser de óptima calidad y con el grado de maduración requerido.

La clasificación generalmente se realiza de acuerdo al tamaño y grado de maduración del fruto, esto contribuye enormemente al mejoramiento de los rendimientos obtenidos en la extracción del zumo de la fruta.

**Preparación de la fruta:** la preparación preliminar de la fruta incluye el pelado, deshuesado y reducción de tamaño. Este proceso debe tener lugar en perfectas condiciones de higiene de acuerdo a las buenas prácticas de manufactura (BPM).

Como el grado de acidez de las frutas es muy alto, es necesario usar utensilios de acero inoxidable, de plástico o de madera de buena calidad.

Debido a que las frutas suelen ser estacionales, los productores tienen gran interés en aprovechar la época de cosecha para abastecerse de fruta a precios más bajos y conservarla para utilizarla luego. Muchas frutas pueden conservarse si se remojan en barriles de agua con una solución de dióxido de azufre, lo que permite que se mantengan en buenas condiciones por varios meses. Este químico puede aplicarse de dos maneras: el azufrado y el sulfatado.

**Extracción:** Se puede extraer el jugo de diferentes maneras: con un prensador de frutas, un molidor o un extractor manual de pulpa, aplastando y retirando la pulpa con mortero, licuando y luego colando con una gasa o un colador, sometiendo la fruta al vapor para extraer el jugo.

Para la extracción del jugo de frutas cítricas se debe exprimir la fruta. Hay equipos muy simples disponibles para este propósito.

A nivel industrial la extracción del jugo de los cítricos se realiza mediante dos vías: una por piñas giratorias y otro de extracción integral donde simultáneamente se recupera el aceite esencial.

**Filtración:** Los productos de apariencia cristalina, como los jarabes y jugos concentrados deben ser filtrados.

**Pasteurización:** Este tipo de producto debe ser pasteurizado calentándose a una temperatura entre 80-85°C, y mantenerse a esa temperatura por 3 - 5 minutos antes de verterlos a una temperatura no menor de 80 °C en envases plásticos previamente esterilizados.





**Envasado:** La dificultad para obtener materiales adecuados de envasado suele ser una de las principales limitaciones. En algunos lugares se pueden adquirir frascos especiales, pero son muy costosos. La mayoría de estos productos se envasa en frasco de vidrio; sin embargo, los envases y bolsas de plástico están volviéndose cada vez más comunes.

### **2.8.2) Diferencias entre el proceso de elaboración de jugos concentrados y néctares**

Los procesos de elaboración de jugos concentrados y néctares son bastante similares en cuanto a las etapas básicas de operación; la diferencia radica en que en el proceso de elaboración de jugos concentrados se requiere de un mayor tratamiento térmico ya que consta de dos etapas: pasteurización y evaporación, la primera se realiza con el fin de preservar las cualidades organolépticas y nutritivas del producto en cuestión; la segunda es la etapa que hace posible la concentración ya sea de la pulpa o del zumo de la fruta, generalmente esta operación se realiza en equipos continuos o bien discontinuos, en los cuales la evaporación del agua de la pulpa o del jugo se realiza a baja temperatura en un sistema de vacío, esto para asegurar la conservación de las características fisicoquímicas de productos termo sensibles como lo son los jugos y pulpas de frutas. Por otro lado, los néctares básicamente se elaboran con el zumo o jugo extraído de la fruta y se le añade cierta cantidad de la pulpa de esta, y en lo que respecta al tratamiento térmico, este producto únicamente se pasteuriza para inhibir los posibles microorganismos que puedan deteriorar el producto.

### **2.8.3) Valor nutritivo de las bebidas de frutas<sup>7</sup>**

El valor nutritivo de las bebidas de frutas depende principalmente del tipo de fruta utilizado, de los métodos de procesamiento y del grado de dilución. El contenido vitamínico es inferior al de la fruta original, y las pérdidas dependen también del tipo de fruta. Así por ejemplo, a la misma temperatura de almacenamiento las pérdidas de vitamina C son mayores en el zumo de naranja que en el pomelo, debido a reacciones aeróbicas y anaeróbicas no enzimáticas. En la preparación de los néctares, sólo se retira parte de la fibra y su valor calórico es mayor que el de los zumos debido a la adición de azúcares.

La preservación de todos estos productos depende de la acidez natural de la fruta y del tratamiento térmico al que se someten antes de envasarse a temperaturas adecuadas para destruir las enzimas que normalmente se presentan y a la mayoría de los microorganismos. Algunas bebidas como los concentrados de fruta y jarabes, también contienen un alto grado de azúcar que contribuye a su preservación.

---

<sup>7</sup> Alimentos: Composición y Propiedades. Pág. 204



## **2.9) Características Sensoriales: color, olor y sabor**

El producto terminado deberá poseer las cualidades organolépticas (color, olor y sabor) características, las cuales deben de asegurarse de manera constante y uniforme que proporcione un mínimo de calidad. Se entiende un mínimo de calidad a las condiciones y características del producto que lo hagan consumible, exento de cualquier indicio de deterioro (sabor avinado, partículas suspendidas de origen extraño al producto, sedimento, etc.); Además, el producto terminado debe estar libre de todo cuerpo extraño que no forme parte de su composición definida.

## **2.10) Características fisicoquímicas de los zumos y pulpas de frutas**

**Acidez titulable:** no es más que el contenido de ácido cítrico, málico o tartárico en el fruto o producto, expresado en g/100mL, o bien en porcentaje.

**Grados Brix:** es el contenido sólidos solubles totales que componen ya sea en el zumo o bien en la pulpa del fruto.

**pH:** Este factor es importante ya que de él, en el caso de las frutas y otros alimentos, depende el crecimiento microbiano. Los alimentos son variables en cuanto a su pH, pero la mayoría son neutros o ácidos. Los microorganismos varían de acuerdo a su capacidad para crecer en condiciones ácidas, pero en condiciones de pH 5 o menor inhiben el crecimiento de la mayoría de los microorganismos que son determinantes en la alteración de los alimentos.

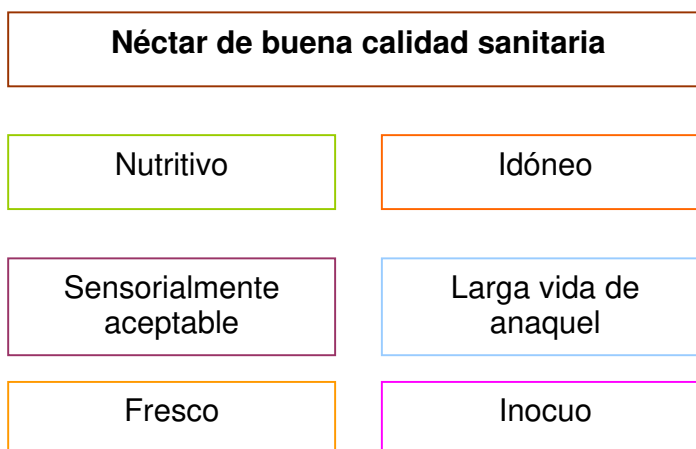
La Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense (NTON) elaborada en el año 2003 por la Comisión Nacional de Normalización técnica y Calidad en coordinación con el Ministerio de Fomento, Industria y Comercio presentan una serie especificaciones que van dirigidas a las industrias de elaboración de néctares, Jugos y otras bebidas no carbonatadas. Para este tipo de industrias los parámetros de control de calidad (tanto para la materia prima, dentro del proceso productivo mismo y del producto terminado) de interés son pH, °Brix, % de acidez, así también son importantes el análisis microbiológico en las distintas etapas del proceso y el aseguramiento de las propiedades sensoriales características del producto que de igual manera aparecen en el documento.

### **2.10.1) Néctares de buena calidad sanitaria**

La calidad sanitaria de los néctares, al igual que la de los otros grupos de alimentos, está configurada por una constelación de atributos (Figura 2.10.1) que pueden y deben procurarse desde su generación en donde quiera que esta ocurra, hasta su servicio y consumo. Debe ser norma y objetivo de quienes lo producen, preparan y procesan y/o sirven alimentos, como una responsabilidad social.



**Figura 2.10.1** Configuración de atributos a procurarse



**Fuente:** Microbiología e inocuidad de los alimentos, E. Fernández Escartin, Qro-México, 2000.

Los análisis microbiológicos pueden proponerse para la materia prima y también para el producto terminado aunque este pase por algún tipo de tratamiento térmico.

En la tabla 2.10.1 se muestran las especificaciones fisicoquímicas, de Calidad y Microbiología, para néctares, y los métodos de determinación de los parámetros de algunas frutas a 20 °C, según AOAC:



**Tabla 2.10.1 Características fisicoquímicas y métodos de néctares**

Característica	Durazno	Frutos Cítricos	Manzana	Papaya	Mezclas de Frutas	Tamarindo	Métodos
	Mango		Melocotón				
	Guayaba		Piña				
Identidad							
Sólidos solubles a 20°C sin corregir la acidez, expresado en grados Brix	20 máx.	24 máx.	20 máx.	20 máx.	20 máx.	13-14 máx.	AOAC 20.016 Edición 16
pH	3.5-4.0	3.0-3.6	3.3-4.0	3.5-4.4	3.0-3.4	3.6	AOAC 10.030 Edición 12
Análisis sensorial: color, sabor y aroma	Característicos del producto						Sensorial
Microscopía	Característicos del producto						AOAC 16.05.03 Edición 16
Calidad							
Acidez titulable Expresada como Ácido cítrico anhidro	1.10g/100ml máx.	1.10g/100 ml máx.	1.10g/100 ml máx.	1.10g/100 ml máx.	1.10g/100 ml máx.	♦♦ ND	AOAC 20.042 Edición 10
Acidez Titulable Expresada como Ácido Tartárico	♦♦ ND					0.65g/100ml	AOAC 20.042 Edición 10
Preservantes Benzoato de sodio	Ausentes						AOAC 963.19, 994.11, Edición 17



**Tabla 2.10.1 Características fisicoquímicas y métodos de néctares**

Característica	Durazno	Frutos Cítricos	Manzana	Papaya	Mezclas de Frutas	Tamarindo	Métodos
	Mango		Melocotón				
	Guayaba		Piña				
Calidad							
Colorantes Artificiales	Ausentes						AOAC, 35001, 35002, Edición 10
Microbiología							
Recuento Total de Bacterias UFC/g	<10 <sup>3</sup>	<10 <sup>3</sup>	<10 <sup>3</sup>	<10 <sup>3</sup>	<10 <sup>3</sup>	<10 <sup>3</sup>	APHA 4.51
Recuento de Howard	<20	<20	<20	<20	<20	<20	APHA 24.52
Recuento de Mohos Y Levaduras UFC/g	100	100	100	100	100	100	AOAC 997.02 Edición 17
Coliformes totales	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	APHA 54.51
Frutos Cítricos: naranja, mandarina, toronja, naranjilla							

**Fuente: Norma Técnica obligatoria Nicaragüense (NTON)**

♦♦ ND: No hay datos en el registro



## 2.11) Microbiología de Néctares

En lo que respecta a la parte microbiológica de los néctares en la NTON se especifican cuatro análisis: Recuento Total de Bacterias (UFC/g), recuento de Howard, recuentos de mohos y levaduras (UFC/g) y coliformes totales. Los límites permisibles para estos análisis se presentan en la tabla 2.10.1.; El Recuento Total de Bacterias se refiere principalmente a las cantidades aproximadas de mohos y levaduras, en total, que se encuentran en el producto y se miden como Unidades Formadoras de Colonias por gramo (UFC/g), el recuento de mohos y levaduras es el análisis microbiológico principal para este tipo de productos puesto que se trabaja con material vegetal en presencia de azúcares y gran cantidad de agua lo cual facilita su crecimiento, si no se toman las precauciones adecuadas para evitar su presencia en el producto. El análisis para hacer el conteo de Coliformes Totales se realiza para garantizar que el agua utilizada en la elaboración del néctar cumple con la calidad microbiológica necesaria<sup>8</sup> para calificarse como ingrediente seguro para la elaboración de alimentos dirigidos al consumo humano.

### 2.11.1) Principales microorganismos de interés en la microbiología sanitaria de los néctares

**Hongos:** son microorganismos eucariotes; presentan un núcleo rodeado de membrana. No contienen clorofila, se encuentran extensamente distribuidos en la naturaleza; es difícil excluirllos de los alimentos tanto naturales como procesados. Generalmente se presentan en forma filamentosa, de diámetro entre 5 y 10  $\mu\text{m}$ ; con frecuencia muestran ramificaciones. Típicamente su desarrollo se extiende sobre la superficie de los medios de cultivo y de los alimentos. Muestran requerimientos nutricionales para desarrollar, el pH óptimo es cercano a 5.6, los límites de temperatura para su desarrollo son -6 a  $> 70^{\circ}\text{C}$ . Estos se multiplican abundantemente a humedades relativas elevadas. La mínima Aa para la mayoría de los hongos que deterioran los alimentos es de 0.80. Casi la totalidad de los hongos de interés en los alimentos son aerobios estrictos, algunos hongos son termodúricos. Sus esporas muestran una menor termorresistencia que las bacterianas. Algunas cepas son productoras de antibióticos.

La importancia de los hongos en la microbiología sanitaria consiste en la capacidad de algunas especies para formar en los alimentos toxinas poderosas (micotoxinas), su empleo en la maduración de algunos productos y causa de alteraciones y descomposición de los alimentos. A continuación se hace referencia a hongos que contaminan productos elaborados con materia de origen vegetal: *Byssoschlamys*, *Cladosporium*, *Geotrichum*, y *Rhizopus*<sup>9</sup>.

---

<sup>8</sup> Ver acápite 2.6

<sup>9</sup> Ver características de cada género en el anexo V.1, pág. 224.



**Levaduras:** Las levaduras se distinguen de los hongos típicos en que son unicelulares, no suelen formar filamentos y se reproducen por fisión binaria o por gemación. Típicamente exhiben forma oval con 5 – 10  $\mu\text{m}$  de diámetro mayor. Los géneros de interés en la microbiología sanitaria de los néctares incluyen: *Candida*, *Rhodotorula* y *Zygosaccharomyces*.

### 2.11.2) Mecanismos de contaminación de los alimentos

Existe un evidente y constante intercambio de microorganismos entre las fuentes de contaminación siguientes: agua, tierra, aire, utensilios, mobiliarios, equipos, materias primas/aditivos, fauna y humana. Los desechos humanos son transportados por el agua; esta a su vez contamina la tierra, de donde pueden llegar al equipo o directamente a los alimentos, los cuales al ser consumidos por el hombre cierran el círculo. Dentro de los mecanismos de contaminación de los alimentos en general tenemos tres: contaminación directa, contaminación de origen y contaminación cruzada.

**Contaminación directa:** Es la forma más elemental de contaminación en cualquiera de las fuentes mencionadas. En la tabla 2.11.2 el microorganismo llega sin intermediario alguno al material de interés. El material puede ser un alimento ya procesado o preparado, materia prima, ingredientes, utensilios, empaques o envases, y otros que a su vez se convierten en reservorios, es decir nuevas fuentes de contaminación. Los reservorios son sustratos a partir de los cuales los microorganismos se aíslan con regularidad y en donde suelen sobrevivir por largos períodos.

**Tabla 2.11.1 *Salmonella* en trapos de cocina colectados en sitios que preparan alimentos**

Fuente del trapo	Muestras examinadas	Positividad (%)
Vendedor en la vía pública		
Fruta partida	22	13.6
Carnes cocidas (tacos)	20	65.0
Nieves	23	21.7
Jugos de frutas	20	25.0
Total	85	32.6
Hogares	50	22.0
Cocina de hospital (2 sitios)	30	70.0
Rosticerías	100	25

¥ 6% de las muestras contenían además *Campilobacter ssp.*

Fuente: Fernández Escarpín y col., 1983 et al

**Contaminación de origen:** así se designa a una forma muy singular que ocurre justo cuando el alimento natural está siendo generado. Acontece lo mismo entre producto de origen animal como vegetal. La importancia de la contaminación de origen consiste en que el alimento adquiere peligrosidad (cuando están



implicados gérmenes patógenos) desde antes de ser manipulado. Una buena higiene en el manejo ulterior no resuelve el problema. La contaminación primaria debe controlarse desde su origen con un enfoque preventivo.

**Contaminación cruzada:** Este mecanismo consiste en la transferencia de microorganismo de un material contaminado a otro, generalmente ya tratado térmicamente, mediante simple contacto, a través de un fomite. En la contaminación cruzada el material contaminante no suele ser la fuente original del microorganismo implicado, y el acto de contaminación lleva implícita una maniobra. Ello la distingue de la contaminación directa. Este tipo de contaminación participa de manera relevante y es un riesgo permanente en los sitios en los que se preparan alimentos listos para su consumo a partir de materiales crudos.

### **2.11.3) Principios en que se basa la conservación en la industria de bebidas en general**

Un alimento puede conservarse cuando se evita que lleguen a él microorganismos que lo alteran, cuando se elimina los que contiene, o si se obstaculiza el crecimiento de estos por baja o alta temperatura, desecación y otros métodos. También si se inactiva las enzimas o se retrasa las reacciones químicas propias del alimento se logra su conservación al igual que cuando se evitan las alteraciones que pueden producir insectos y roedores. Aunque este aspecto no es puramente microbiológico incide en la conservación.

Sobre estas bases se pueden plantear tres principios fundamentales para la conservación de los alimentos:

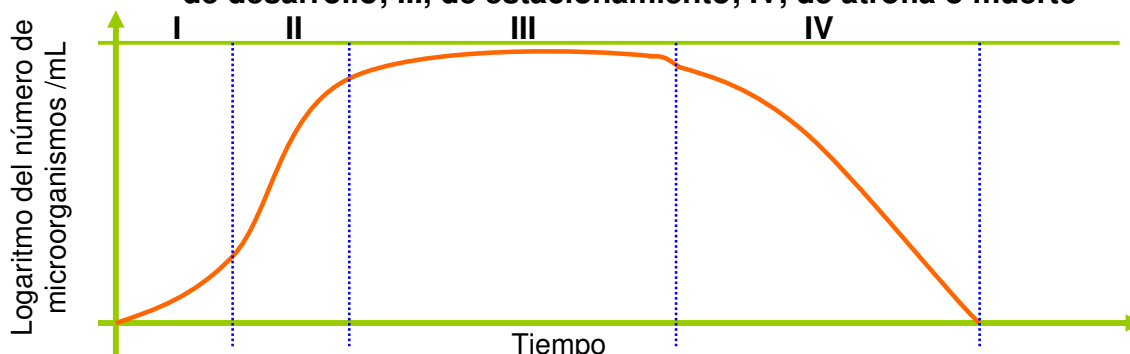
1. La prevención del desarrollo y retraso del crecimiento bacteriano.
2. La prevención o el retraso de la auto descomposición.
3. La evitación de alteraciones ocasionadas por insectos, roedores, causas mecánicas y otras.

Es importante conocer que muchos de los métodos usados para la conservación se fundamentan en la prevención del desarrollo y el retraso del crecimiento de los microorganismos y no en la eliminación de estos. Cuando los microorganismos llegan a un alimento y se encuentran en condiciones favorables, inician su multiplicación y crecimiento y pasan por una serie de fases sucesivas. Si se realizan cuentas periódicas de los microorganismos y los resultados se expresan como logaritmos del número de estos por mililitro, y esta operación se representa gráficamente en el eje de las ordenadas y las unidades de tiempo en el eje de las abscisas, se obtiene una curva de crecimiento semejante a la de la figura 2.11.3, en la cual se puede observar el comportamiento de los microorganismos durante su crecimiento en los alimentos.





**Figura 2.11.3 Fases de desarrollo de los microorganismos: I, de latencia; II, de desarrollo; III, de estacionamiento; IV, de atrofia o muerte**



Fuente: R. González S., 1984-Cuba

Es de interés en la conservación de los alimentos, o en la prevención de sus alteraciones, prolongar al máximo la fase de latencia, lo cual puede lograrse de diferentes formas:

1. Procurando que lleguen al alimento el menor número posible de microorganismos, es decir, reduciendo el grado de contaminación, pues cuanto menor sea el número de ellos, más prolongada será la fase latente.
2. Evitando la contaminación con microorganismos en crecimiento activo; esto ocurre generalmente a causa de restos de alimentos presentes en los diferentes equipos.
3. Obteniendo condiciones ambientales desfavorables como: poca humedad, temperaturas no adecuadas, presencia de inhibidores.
4. Actuando directamente sobre los microorganismos mediante calor e irradiaciones.

En la actualidad se aplican combinaciones de estas formas ya que se obtienen buenos resultados en la conservación, de esta manera se previene la descomposición de los alimentos y se eliminan todos los microorganismos alterantes, evitándose así la recontaminación. La destrucción de los microorganismos es mucho más fácil cuando la contaminación inicial es menor. Cuando se emplean tratamientos térmicos como métodos de conservación, es especialmente importante conocer que microorganismos atacan al alimento para que así en dependencia de ellos definir temperatura y tiempo a los cuales estos se inactivan.

Existen métodos de conservación que posibilitan el retraso de la auto descomposición de los alimentos, dentro de estos tenemos: la asepsia (evita que los microorganismos lleguen al producto), la filtración y decantación o sedimentación (en ambos tipos hay eliminación de microorganismos), el mantenimiento de condiciones anaerobias y la utilización de gases, la refrigeración (utilización de temperaturas bajas), la pasteurización (utilización de temperaturas altas), y la aplicación de conservadores químicos.



## **2.12) Aditivos y auxiliares alimentarios usados y permitidos en la elaboración de bebidas no carbonatadas sin alcohol a partir de frutas**

Las organizaciones internacionales y en particular el Consejo de Europa y el Codex Alimentarius han debatido ampliamente desde 1963, el papel de los productos químicos utilizados para diversos fines en la industria de los alimentos y han determinado distinciones entre las sustancias que ejercen sobre el alimento un efecto funcional permanente (aditivos) y los que intervienen sencillamente con efecto transitorio (auxiliares).

### **2.12.1) Definición de aditivo alimentario según lo establece el Codex Alimentarius**

Aditivos alimentarios: cualquier sustancia que no se consume como alimento por sí mismo, ni se usa normalmente como ingrediente típico del alimento, tenga o no valor nutritivo, cuya adición intencional al alimento para un fin tecnológico (inclusive organoléptico) en la fabricación, elaboración, tratamiento, envasado, empaquetado, transporte, o almacenamiento, provoque o pueda esperarse que provoque (directa o indirectamente), que ella misma o subproductos lleguen a ser un complemento del alimento o afecten sus características. Esta definición no incluye los “contaminantes” ni las sustancias añadidas al alimento para mantener o mejorar las cualidades nutricionales (Codex Alimentarius 1A, requisitos generales, Pág. 11, revisión de 1995). La clasificación de los aditivos se realiza por categorías funcionales, esta se presenta en el anexo V.2. pág. 225.

### **2.12.2) Definición de auxiliar tecnológico según lo establece el Codex Alimentarius**

Un auxiliar tecnológico es una sustancia o materia, con exclusión de todo aparato o instrumento, que no se consume como ingrediente alimentario en sí, que es empleado intencionalmente en la transformación de las materia primas, los alimentos o sus ingredientes, para responder a cierto objetivo tecnológico durante la transformación y que podría tener resultado la presencia no intencionada, pero inevitable de residuos o derivados en el producto acabado. La clasificación de los auxiliares tecnológicos se realiza según lo establecido por el Codex Alimentarius en categorías, esta se presenta en el anexo V.3, pág. 225.

### **2.12.3) Distinción entre aditivo y auxiliar tecnológico**

La diferencia entre aditivo y auxiliar tecnológico se deriva de las definiciones y reposa esencialmente en tres factores:

1. El fin tecnológico
  2. La presencia o ausencia en el producto terminado
  3. La permanencia o desaparición de un efecto en el producto terminado
- (Axelos Monique et. al 2000)

En la elaboración de zumos y otros productos derivados de frutas se pueden utilizar los siguientes ingredientes y aditivos:



a) Edulcorantes: generalmente son naturales tales como la sacarosa, dextrosa, jarabe de glucosa y fructosa en cantidad máxima del 5%. Confieren a un alimento un sabor dulce.

b) Antioxidantes: ácido ascórbico, principalmente, y vitamina C.

c) Colorantes naturales: son sustancias que dan o restituyen el color de un alimento. Deben estar en conformidad con las condiciones y requisitos de cada país.

d) Preservantes: son sustancias que se añaden a los productos alimenticios para protegerlos de alteraciones biológicas como fermentación, enmohecimiento y putrefacción entre ellos tenemos: ácido

benzoico y sus sales de calcio, potasio y sodio en cantidad máxima de 1mg/Kg expresado como ácido benzoico, ácido sórbico y sus sales de calcio, potasio y sodio en cantidad máxima de 1mg/Kg expresado como ácido sórbico.

- Cuando se empleen mezclas de ellos, su suma no deberá exceder de 1.250mg/Kg.

Anhídrido sulfuroso, en cantidad máxima de 60mg/Kg en productos elaborados a partir de concentrados.

e) Estabilizantes: son sustancias que posibilitan el mantenimiento de una dispersión uniforme de dos o más sustancias no miscibles en un alimento, entre ellos están: alginatos de amonio, calcio, potasio y propilenglicol, carboximetil celulosa de sodio, carragenina (o bien goma xantan) y pectina.

f) Acidulantes: ácido cítrico, tartárico, málico, fumárico, en proporciones mínimas.

g) Saborizantes artificiales: son sustancias cuya función es dar o acentuar el sabor del producto. Estos se elaboran artificialmente a base de hidrocarburos, alcoholes, ácidos, aldehídos, cetonas y ésteres diversamente asociados y no a partir de productos naturales.

h) Saborizantes naturales: son sustancias cuya función es dar o acentuar el sabor del producto, estos se elaboran a base de productos naturales sin adiciones de hidrocarburos, alcoholes, ácidos, aldehídos.



## **2.13) Evaluación económica**

El estudio de la evaluación económica es la parte final de toda secuencia de análisis de factibilidad de un proyecto. Si no han existido contratiempos, se sabrá hasta este punto que existe un mercado potencial atractivo; se habrán determinado un lugar óptimo para la localización del proyecto y el tamaño más adecuado para este último, de acuerdo con las restricciones del medio; se conocerá y dominará el proceso de producción, así como todos los costos en que se incurrirá en la etapa productiva; además se habrá calculado la inversión necesaria para llevar a cabo el proyecto. Sin embargo, a pesar de conocer incluso las utilidades probables del proyecto durante los primeros cinco años de operación, aún no se habrá demostrado que la inversión propuesta será económicamente rentable (Gabriel Baca Urbina, 2001).

Al ejecutar el proyecto todos los costos en que se incurre y las posibles utilidades a obtener se requieren para el cálculo de los flujos netos de efectivo (FNE), ya que son la base para emplear los métodos con que se analiza la rentabilidad del proyecto de inversión. Estos generalmente se presentan resumidos en la tabla de estado de resultados (TER) cuya finalidad es calcular la utilidad neta y los FNE del proyecto, que son, en forma general, el beneficio real de operación de la planta (o línea de producción), y que se obtienen restando a los ingresos todos los costos en que incurra la planta y los impuestos que deba pagar.

### **2.13.1) Métodos de evaluación económica que toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo**

#### **Valor Presente Neto (VPN)**

Es el valor monetario que resulta de restar la suma de los flujos descontados a la inversión inicial. Es decir, es sumar los flujos descontados en el presente y restar la inversión inicial equivale a comparar todas las ganancias esperadas contra todos los desembolsos necesarios para producir esas ganancias, en términos de su valor equivalente en este momento o tiempo cero. Es claro que para aceptar un proyecto las ganancias deberán ser mayores que los desembolsos, lo cual dará por resultado que el VPN sea mayor que cero. Para calcular el VPN se utiliza el costo de capital o TMAR (Gabriel Baca Urbina, 2001).

#### **Tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR)**

Para formar un proyecto, toda empresa debe realizar una inversión inicial. El capital que forma esta inversión puede provenir de varias fuentes: sólo de personas físicas (inversionistas), de éstas con personas morales (otras empresas), de inversionistas e instituciones de crédito (bancos o financieras) o de una mezcla de todos los referidos. Como sea que se presente la aportación de capitales, cada uno de ellos tendrá un costo asociado al capital que aporte, y la nueva empresa así formada tendrá un costo de capital propio.



La ecuación utilizada para el cálculo del VPN es la siguiente:

$$VPN = -P + \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \frac{FNE_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{FNE_n + VS}{(1+i)^n} \quad (\text{Ec. 2.5})$$

en donde:

$i$  = TMAR o bien a la  $TMAR_{mixta}$

$P$  = Inversión inicial del proyecto

$FNE$  = Flujos Netos de Efectivos de cada año

$n$  = período en que se calcula en FNE

$VS$  = Valor de salvamento

#### **Criterios de aceptación de la inversión según el método de VPN:**

- Si  $VPN > 0$ , se acepta la inversión (el proyecto es económicamente rentable)
- Si  $VPN = 0$ , se acepta la inversión, únicamente se recupera la inversión durante el horizonte de planeación estudiado (la decisión de la invertir depende del inversionista).
- Si  $VPN < 0$ , se rechaza la inversión (el proyecto no es rentable económicamente)

#### **Tasa interna de rendimiento (TIR)**

Es la tasa de descuento por la cual el VPN es igual a cero; es la tasa que iguala la suma de los flujos descontados a la inversión inicial. De acuerdo a lo anterior la ecuación 5.6 se puede reescribir como sigue:

$$P = -\frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \frac{FNE_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{FNE_n + VS}{(1+i)^n} \quad (\text{Ec. 2.6})$$

en donde,

$i$  = TIR, ya que hace al VPN igual a cero e iguala la inversión inicial a los flujos descontados.

#### **Criterio de aceptación de la inversión según el método de la TIR**

El criterio de aceptación que emplea el método de la TIR es que si ésta es mayor que la TMAR, se acepta la inversión; es decir, si el rendimiento de la empresa es mayor que el mínimo fijado como aceptable, la inversión es económicamente rentable.



### 2.13.2) Punto de equilibrio

Este método analítico está representado por el vértice donde se intersectan los ingresos (correspondientes a las ventas) y los costos totales. El punto de intersección entre estos indica que no existen utilidades ni pérdidas para una entidad, es decir que los ingresos son iguales a los costos, es el denominado punto de equilibrio.

### 2.13.4) Período de recuperación de la inversión

El periodo de recuperación para un activo o proyecto es el número de años que tarda económicamente en obtener su costo inicial con un retorno dado. El periodo de recuperación es únicamente una información suplementaria acerca de la alternativa.

Para encontrar el periodo de recuperación,  $n$ , al retorno establecido se utiliza la ecuación siguiente:

$$P = \sum_{i=1}^n FNE_i(P/F, TMAR, n) + VS(P/F, TMAR, n) \quad (\text{Ec.2.7})$$

Cuando se tienen varias alternativas como en este estudio, la mas favorable es la que tiene el periodo de recuperación mas corto, y este deberá ser menor que el horizonte de planeación del proyecto. El periodo de recuperación del capital invertido al inicio del proyecto se calcula una vez que se conocen los flujos netos de efectivos que se obtienen al elaborar la tabla de estado de resultados, **TER**.

### 2.13.4) Análisis de sensibilidad

Se denomina análisis de sensibilidad (AS) al procedimiento por medio del cual se puede determinar cuánto se afecta (qué tan sensible es) la TIR ante cambios en determinadas variables del proyecto.

El proyecto tiene una gran cantidad de variables, como lo son los costos totales divididos como se muestra en un estado de resultados, ingresos, volumen de producción, tasa y cantidad de financiamiento, etc. El AS no está encaminado a modificar cada una de las variables para observar su efecto sobre la TIR; de hecho, hay variables que al modificarse afectan automáticamente a las demás o su cambio puede ser compensado de inmediato.



### **III. HIPÓTESIS Y VARIABLES**

Las hipótesis que se plantean a continuación son en base a las mediciones de las propiedades fisicoquímicas y el análisis sensorial de la materia prima y de los néctares a formular:

**H<sub>01</sub>:** Los atributos sensoriales: olor, color y sabor del néctar a formular son característicos de las frutas base de su elaboración y agradables a los sentidos utilizados del consumidor.

**H<sub>02</sub>:** Los parámetros fisicoquímicos de los néctares: pH, °Brix, densidad y acidez titulable cumplen con los valores establecidos por la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense, en mediciones para seis diferentes corridas, siendo sus promedios similares e independientes en cada una.

Los modelos estadísticos para analizar los resultados obtenidos en las pruebas se presentan a continuación para ambas hipótesis planteadas:

#### **3.1) Análisis de H<sub>01</sub>**

Para verificar o rechazar H<sub>01</sub> se analizaron los resultados de una encuesta explorativa aplicada a los potenciales consumidores en donde se le dio prioridad a la caracterización de los atributos sensoriales del producto y a la aceptación de los mismos.

#### **3.2) Modelo estadístico para comprobar H<sub>02</sub>**

##### **3.2.1) Análisis de varianza**

Para la verificar H<sub>02</sub> se utilizó el método que presenta Montgomery C. Douglas, (1991), para un experimento completamente aleatorizado de un solo factor, mediante el análisis de varianza. Una vez que se define la formulación del néctar se procede a realizar seis corridas para cada variedad, en las cuales se tomarán cuatro observaciones para c/u de los parámetros (o factores) fisicoquímicos en iguales condiciones (tratamientos o niveles) de temperatura. Los resultados resumidos se recopilarán en una tabla como la siguiente:

**Tabla 3.2.1 Resumen de Resultados obtenidos para cada parámetro**

Nivel (a) (Corridas)	Observaciones (n)				Total	Promedio
	Parámetro a medir: pH, °Brix, %A...					
C <sub>1</sub>	y <sub>11</sub> <sup>10</sup>	y <sub>12</sub>	y <sub>13</sub>	y <sub>14</sub>	y <sub>1.</sub>	$\overline{y}_1$ .
C <sub>2</sub>	y <sub>21</sub>	y <sub>22</sub>	y <sub>23</sub>	y <sub>24</sub>	y <sub>2.</sub>	$\overline{y}_2$ .
C <sub>3</sub>	y <sub>31</sub>	y <sub>32</sub>	y <sub>33</sub>	y <sub>34</sub>	y <sub>3.</sub>	$\overline{y}_3$ .
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
C <sub>6</sub>	y <sub>61</sub>	y <sub>62</sub>	y <sub>63</sub>	y <sub>64</sub>	y <sub>6.</sub>	$\overline{y}_6$ .
					y <sub>..</sub>	$\overline{y}_{..}$

En donde:

a: Niveles a los que se mide el parámetro.

n: Número de mediciones que se realizan en cada nivel.

y<sub>an</sub>: son los resultados del parámetro medido para los diferentes niveles.

y<sub>a.</sub>: es la suma aritmética de las observaciones para cada tratamiento.

y<sub>..</sub>: es la suma de los totales de las observaciones de cada nivel.

$\bar{y}_a$ : es el promedio aritmético de las observaciones para cada tratamiento.

$\bar{y}_{..}$ : es el gran promedio de todas las observaciones.

Las observaciones de la tabla 3.2.1 pueden describirse con el **modelo estadístico lineal**:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_{ij} + \varepsilon_{ij} \begin{cases} i = 1, 2, \dots, a \\ j = 1, 2, \dots, n \end{cases} \quad (\text{Ec. 3.1})$$

Donde  $Y_{ij}$  es una variable aleatoria que denota la (ij)-ésima observación,  $\mu$  es un parámetro común a todos los tratamientos denominado media global,  $\tau_i$  es un parámetro asociado al i-ésimo tratamiento denominado **efecto del i-ésimo tratamiento**, y  $\varepsilon_{ij}$  es un componente del error aleatorio (D.Montgomery, G. Runge, 1996).

Con ayuda de los datos que obtienen de la tabla 3.2.2 se construye una tabla para hacer el análisis de varianza (conocida como la tabla ANOVA). La tabla ANOVA tiene la estructura siguiente:

<sup>10</sup> Este valor es el promedio de cada réplica, de igual manera las otras observaciones son valores promedios medidos durante cada una de las corridas.



**Tabla 3.2.2 Estructura general de la tabla ANOVA**

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Media de cuadrados	$F_o$
Tratamientos	$SS_{Tratamientos}$	$a - 1$	$MS_{Tratamientos}$	$\frac{MS_{Tratamientos}}{MS_E}$
Error	$SS_E$	$a(n - 1)$	$MS_E$	-
Total	$SS_{total}$	$an - 1$		-

Fuente: D.Montgomery, G. Runge (1996)

El procedimiento para el cálculo de los datos que se requieren para llenar la tabla ANOVA se presenta en el anexo C.1, pág. 205.

El estadístico de prueba utilizado para decidir si se acepta o rechaza la hipótesis nula,  $H_{02}$ , es  $F_o$ , su valor se calcula a partir de los datos recopilados en el experimento y se compara con  $f_{\alpha, a-1, a(n-1)}$  que se obtiene de la tabla de puntos porcentuales de la distribución  $F^{11}$ , donde:  $\alpha$  es el nivel de confiabilidad (toma valores desde 0.25 hasta 0.01),  $a - 1$  son los grados de libertad del numerador y  $a(n - 1)$  son los grados de libertad del denominador.

Criterio de aceptación o rechazo de  $H_{02}$ :

- Si  $F_o > f_{\alpha, a-1, a(n-1)}$ , se rechaza  $H_{02}$ , se acepta la hipótesis alternativa.
- Si  $F_o < f_{\alpha, a-1, a(n-1)}$ , se acepta  $H_{02}$ , se acepta la hipótesis alternativa.

<sup>11</sup> Tabla V A-10, del apéndice A, D. Montgomery, G. Runge (1996), "Probabilidad y Estadística Aplicadas a la ingeniería".



## **IV. OBJETIVOS**

### **4.1) Objetivo General**

Elaborar propuesta técnica y económica para la instalación de una línea productiva de néctares a partir de zumos combinados de cítricos, frutas tropicales y hortalizas para “Industrias Pochi”.

### **4.2) Objetivos Específicos**

4.2.1) Determinar las propiedades fisicoquímicas de las frutas utilizadas como materia prima y del producto terminado en el proceso de elaboración de néctares (pH, °Brix, acidez titulable, densidad, índice de madurez).

4.2.2) Definir los atributos sensoriales de las frutas a procesar y del néctar que se obtiene mediante una escala de validación de calidad para cada formulación.

4.2.3) Caracterizar las etapas del proceso productivo (principales parámetros de operación).

4.2.4) Calcular la cantidad de materia prima e insumos que se necesita en el proceso productivo para el inicio de operación de la línea de néctares.

4.2.5) Proponer y dimensionar los equipos requeridos en cada etapa del proceso de producción de néctares, considerando el área disponible para esta línea productiva.

4.2.6) Determinar la rentabilidad económica de la propuesta de instalación en Industrias Pochi de la línea de producción de néctares naturales mixtos elaborados a base de frutas y hortalizas.



## V. MATERIALES Y METODOS

### 5.1) Material biológico

El material biológico utilizado en la formulación de néctares mixtos son cinco frutas y dos hortalizas. En la tabla 5.1.1 se presenta la materia prima base del producto en estudio, las variedades de cada especie basadas en el área de origen, la localización de la producción en Nicaragua y su época de cosecha:

**Tabla 5.1.1 Material Biológico a utilizar en la elaboración de néctares**

<b>Materia prima utilizar</b>	<b>Variedades comercializadas en Nicaragua</b>	<b>Localización de producción</b>	<b>Época de cosecha</b>
<b>Limón</b>	Criollo, Tahití, Mexicano, Persa.	La mayor producción se concentra en Carazo, Boaco y Masaya aunque es posible encontrarlas en todo el país.	Junio- Agosto
<b>Naranja</b>	Valencia, Malagueña, Chocoya, Criolla, Chinandega, Concheña, Washington navel, Jaffa, Silva y Hamlin.	Masaya, Granada, Rivas (50 % de la producción) Boaco y norte del país.	Septiembre-Diciembre, en algunos departamentos hasta enero y febrero.
<b>Papaya</b>	Maradol roja, Hawaiana, Sunrise solo, Rivense.	Masaya, Rivas y zona de Occidente.	Diciembre a Abril
<b>Piña</b>	En Nicaragua la variedad mas utilizada es Monte Lirio muy apreciada en el mercado interno. Cayena Lisa y Pan de azúcar del grupo Pernambuco y la MD-2 del INTA, Champaca, Hawaiana, Maria Angola, Monte Cristo, Española.	La mayor área de siembra se concentra en Ticuantepe con 350 productores. Nueva Guinea y Costa Atlántica.	La plantación entra en producción después de los 15 meses. Julio a Diciembre, Enero a Febrero.
<b>Pitahaya</b>	Orejona, Rosa, Lisa, Cebra, Amarilla.	Carazo, Masaya, Rivas, San Jorge, La Trinidad, San Juan de Limay y faldas del volcán San Cristóbal.	Junio a Noviembre
<b>Remolacha</b>	Crosby Egyptian, Detroit Dark Red, Early Gonder tal top.	Jinotega, Matagalpa y Estelí.	Todo el año
<b>Zanahoria</b>	Emperador, Danvers, New Kuroda, Nantes, Chantenay y Red Cored.	Jinotega, Matagalpa, Estelí.	Todo el año

**Fuente: Caracterización de Productos Agropecuarios para su comercialización. SIPMA, MAGFOR**

En el estudio se realizaron seis corridas en total (con el objetivo de recolectar datos suficientes para los respectivos análisis, asegurando su validez estadística), se trabajó con las variedades disponibles en el mercado al



momento de realizarlas, se procuró que el grado de madurez de la materia prima fuera lo más homogéneo posible. La tabla 5.1.2 especifica las cantidades utilizadas en las diferentes réplicas para la recolección de los datos:

**Tabla 5.1.2 Cantidad de material biológico para cada corrida**

Fruta	Variedades trabajadas	Cantidad (Unidades)
Limón	Criollo	12
Naranja	Valencia, Concheña	12
Papaya	Hawaiana	1
Piña	Cayena lisa, Monte Lirio	1
Pitahaya	Lisa	2
Remolacha	Detroit Dark Red	2
Zanahoria	Chantenay	2

Las propiedades fisicoquímicas a determinar en el proceso productivo (a escala de laboratorio) están en la tabla 5.1.3:

**Tabla 5.1.3 Propiedades fisicoquímicas a determinar a nivel de laboratorio**

Propiedad	Método/instrumento
°Brix (sólidos solubles)	Refractómetro
pH	Ph metro
Índice de madurez	Analítico
Acidez titulable	Método Potenciométrico
Densidad	Método de masa/volumen
Peso promedio	Estadístico
% de jugo	Analítico
% de Sólidos	Analítico
% de Rendimiento	Analítico

## **5.2) Determinación de las propiedades físico químicas de la materia prima y del producto terminado.**

### **pH**

La medición de los valores de pH se realizaron utilizando un potenciómetro marca Termo Orion modelo 410 Aplus portátil, las mediciones se tomaron a una temperatura de 25 °C y humedad ( $60 \pm 5\%$ ) controladas. Para hacer efectiva la medición se utilizan 15 gramos enrasados a 100 mL con agua destilada, para las pulpa de las frutas y hortalizas a procesadas, y 25 mL enrasados hasta 100mL con agua destilada para jugos extraídos y los néctares, esto según el método que especifica la NTON, del 2003.

Las especificaciones técnicas del pHmetro a utilizado son: mide pH y temperatura, trabaja con los rangos de 0.0 a 14.0, con un nivel de precisión de  $\pm$



0.01, 110 V, el nivel de precisión es válido para mediciones realizadas a 25 °C para el pH, el modelo se presenta en la figura 5.2.1:

**Figura 5.2.1 pHmetro modelo 410Aplus con microprocesador y calibración automática**



El muestreo de este parámetro se concretó tomando 16 muestras de 25mL de jugo extraído, o bien 15 gr en el caso de la pulpa, en cada réplica para cada fruta utilizada como ingrediente en cada formulación de los néctares y realizarles la respectiva medición; esto según lo sugiere Douglas C. Montgomery, 2005, en “Control Estadístico de Calidad”.

### **Sólidos solubles<sup>12</sup> (°Brix)**

El contenido de sólidos solubles se determinó con el índice de refracción, medido por un refractómetro. Este método es empleado en la elaboración de productos derivados de frutas y hortalizas para determinar la concentración de sacarosa en estos.

La concentración de sacarosa se expresa con el °Brix, a una temperatura de 20°C. El °Brix es el equivalente al porcentaje en peso de la sacarosa contenida en una solución acuosa, es decir, si a 20°C una solución tiene 60 °Brix, significa que la solución contiene 60% de sacarosa. La medición de este parámetro se hizo tomando una muestra de 2 a 3g de la fruta u hortaliza, en un gotero y se dejó enfriar, cuando se hizo necesario, a 20°C, luego se pusieron unas gotas sobre el prisma del refractómetro dejando que la muestra se distribuyera de manera homogénea en la superficie del prisma, luego se procedió a orientar el aparato hacia la luz y se registró el valor que marca la escala que se observa en

---

<sup>12</sup> En el caso que el néctar sea elaborado con dos o más frutas el porcentaje de sólidos solubles del producto estará determinado por el promedio de sólidos solubles aportados por las frutas constituyentes.



el campo visual del instrumento, este método lo expresa AOAC (Association of Official Analytical Chemists) 20.016 Edición 16. El modelo de refractómetro a ocupado en las mediciones se presenta en la figura 5.2.2, este trabaja con una escala de medición de grados Brix de 0 a 32 y es para medir líquidos de baja concentración, tiene 0.1% de resolución,  $\pm 0.2\%$  de exactitud, pesa 160 gramos y mide 4x4x17.3 cm.

**Figura 5.2.2 Refractómetro PCE-032 para medir líquidos de baja concentración**



El muestreo de este parámetro se concretó tomando 16 muestras de 2 a 3 gramos de jugo extraído al igual que para la pulpa. Esto se hizo para cada réplica y cada fruta utilizada como ingrediente en cada formulación de los néctares y posteriormente realizar la respectiva medición; esto según lo sugiere Douglas C. Montgomery, 2005, en "Control Estadístico de Calidad".

### **Acidez titulable**

La determinación de la acidez titulable se midió con ayuda del método potenciométrico. Este es el que más se utiliza para determinar la acidez para este tipo de productos. El principio de este método se basa en titular la muestra con solución de hidróxido de sodio, controlando el pH mediante un potenciómetro.

Los reactivos necesarios para llevar a cabo las mediciones son: solución decinormal de hidróxido de sodio (NaOH; 0.1N) y soluciones tampones de pH conocido, 4 o 7.

Los aparatos que se ocuparán son: el potenciómetro modelo 410 Aplus y un agitador electromagnético modelo PC-353 marca Corning Stirrer, 120V, 60°C máx. y 25 Watts de potencia, la titulación se realizará en un rango de temperatura de 25 °C a 29°C( ver figura 5.2.3).



**Figura 5.2.3) Agitador electromagnético Corning Stirrer**



Para esta prueba se usaron 15 gramos de la muestra triturada para la pulpa y 25 mL para el jugo o néctar, luego se introdujo el electrodo del potenciómetro en la muestra. Se agregaron con agitación, desde una bureta, entre 10 y 50 mL(exceptuando el limón, el cual requirió una mayor cantidad debido a su característico bajo pH) de solución de hidróxido de sodio hasta alcanzar un pH aproximado a 6, una vez logrado lo anterior se agregó más de la solución de hidróxido de sodio hasta lograr un pH igual a 7. Al llegar a tener pH neutro se prosiguió lentamente con la adición de 4 gotas cada vez de la misma solución y se le dió lectura al volumen de base de sodio gastado y el valor del potenciómetro hasta logra pH igual a 8.3. De manera posterior se determinó por interpolación el volumen exacto de solución de hidróxido de sodio correspondiente a pH 8.1 mediante la ecuación 5.1:

$$y = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}(x - x_1) + y_1 \quad (\text{Ec. 5.1})$$

Una vez que se obtuvo el volumen exacto de hidróxido de sodio se determinó el contenido de acidez de la siguiente ecuación<sup>13</sup>:

$$\% \text{Acidez} = \frac{V_{\text{GASTADO}(\text{NaOH})} \times N_{\text{Naoh}} \times P_{\text{MEQ}}}{V_{\text{MUESTRA}}} \times 100 \quad (\text{Ec. 5.2}),$$

donde:

$$P_{\text{MEQ}} = \text{Constante del ácido cítrico} = 64$$

<sup>13</sup> El factor  $P_{\text{MeQ}}$  de la ecuación 5.2 se muestra en la tabla T.4 de los Anexos para los diferentes ácidos en los que se expresa la acidez titulable, pág. 134.



$N$  = Normalidad del Hidróxido de Sodio Eq-g/L  
 $V_{MUESTRA}$  = Volumen de la muestra (mL)  
 $V_{Gastado\ NaOH}$  = Volumen gastado de NaOH (L)

### Densidad

La densidad se calculó por medio de la relación existente entre la masa y el volumen (utilizando una probeta de 25 mL y una balanza analítica) y está definida por la ecuación 4.3:

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (\text{Ec. 5.3}),$$

en donde:

$\rho$  = es la densidad en g/mL,

$m$  = la masa en g

$V$  = al volumen en mL.

### Índice de madurez

El índice de madurez, IM, se determina por un método analítico el cual se basa en la relación que se expresa en la ecuación 2.3 del capítulo II; Para ello es necesario determinar el % de acidez y los °Brix. En el caso que la medición se realiza para el zumo al igual que para la pulpa, el % de acidez se determina por el método potenciométrico, la medición de los grados Brix se realizó de la misma forma que se describió en la pág. 41.

### Peso Promedio

Para cada réplica a realizada se pesó la cantidad total inicial a procesar y luego se determinará el peso promedio de la muestra, esto ayudado por la ecuación estadística que se presenta a continuación:

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n} \quad (\text{Ec. 5.4}),$$

en donde:

$\sum x_i$  = es la suma de todos los pesos de los elementos de la muestra.

$n$  = es el número total de elementos pesados de la muestra.

$\bar{X}$  = es el peso promedio de la muestra a procesar.

### Porcentaje de jugo

El porcentaje de jugo obtenido se determinó por medio de la relación que expresa en la ecuación 2.2, para ello se determina el peso promedio de la muestra a procesar,  $\bar{X}$ , y el peso del jugo que se obtiene del fruto extraído se divide entre este y se multiplica por 100. Este parámetro se determinará de forma independiente en cada corrida para cada fruta a utilizar en las diferentes formulaciones.





### **Porcentaje de rendimiento de fruta**

Para el cálculo del porcentaje de rendimiento se planteó un balance de materia en el cual se siguió el procedimiento que se describe a continuación:

Primero se pesó la materia prima total que entra al proceso de elaboración, luego la fruta eliminada en la etapa de selección y los desechos como cáscaras, semillas y fibras obtenidos en las etapas de pelado y extracción del jugo. A continuación realizó la suma de todos los pesos medidos anteriores. Por último se pesó el jugo y la pulpa extraídos del fruto. Una vez realizado todo lo anterior se consideró el 100% la materia prima total que entró al proceso productivo y en base a ello se obtuvieron los porcentajes de desecho, jugo y pérdidas durante la preparación de la fruta y de la extracción de su parte comestible.

### **5.3) Definición de Atributos sensoriales**

Los atributos sensoriales de la materia prima (frutas y hortalizas) se definieron acordando cuales características sensoriales se evaluarían y sus respectivos descriptores<sup>14</sup>, elaborando una escala<sup>15</sup> de intensidad no estructurada para cada descriptor. El análisis de los datos obtenidos se tradujo a calificaciones numéricas midiendo (en centímetros) la distancia que hay entre el extremo izquierdo y la marca indicada por el juez. Esta parte del estudio fue realizado por 2 jueces catadores no entrenados, se determinó la variabilidad en los resultados obtenidos en las evaluaciones con ayuda del método estadístico análisis de varianza, el cual es muy recomendado al utilizar esta metodología (Pedrero Daniel L. et al, 1997).

En lo que respecta a los atributos sensoriales del producto terminado se definieron a través de evaluaciones que realizaron 30 jueces catadores no entrenados (prueba afectiva o hedónica), posibles consumidores del producto, utilizando como apoyo la aplicación de encuestas orientadas a conocer la aceptación o rechazo, el agrado o desagrado del néctar, la frecuencia de consumo, sabores y razones de preferencia, lugares donde lo adquiere y además algunas características del mismo como dulzor, acidez, olor y sabor predominantes para cada formulación. El análisis de los resultados se realizó usando las herramientas básicas para procesamiento de encuestas simples (Pedrero Daniel L. et al, 1997).

La necesidad de cuantificar los atributos sensoriales es para realizar de manera adecuada el análisis de los resultados obtenidos.

---

<sup>14</sup> Ver Descriptores definidos en anexos V.5, pág. 227.

<sup>15</sup> Ver Escala no estructurada para los descriptores en el anexo V.5, pág. 227



#### **5.4) Etapas que componen el proceso productivo de néctares**

Las etapas de que consta el proceso de elaboración de néctares y los parámetros a los que opera en cada una, se tomaron como referencia de los ya existentes en las diferentes bibliografías y otros medios de información consultados, los datos recopilados se adecuaron a los requerimientos del proceso cada tipo de fruta y formulación a presentar mediante la simulación del proceso productivo a nivel de laboratorio o bien a nivel piloto.

El proceso de elaboración de néctares naturales mixtos consiste en las siguientes etapas:

##### **Recepción y pesado de la materia prima e insumos\***

Se pesaron las cantidades de cada una de las frutas y hortalizas, especificadas en la Tabla 5.1.2. Para pesar la materia prima e insumos se utilizó una balanza marca Ohaus de 6 Kg de capacidad máxima.

Los insumos (azúcar y ácido cítrico) se almacenaron a condiciones de temperatura y humedad del ambiente., en cambio la materia prima se almacenó a condiciones controladas de temperatura.

##### **Lavado y selección**

El lavado se hizo en dos partes; a) inmersión de la fruta en una solución desinfectante (cloro a 40 ppm.), por un tiempo de 15 min. y b) enjuague de la fruta con abundante agua limpia, preferiblemente con chorros de alta presión capaces de remover la suciedad y tierra que hayan podido quedar atrapadas durante la inmersión de la fruta.

La inmersión y el enjuague se realizaron en recipientes plásticos. La etapa de selección, se lleva a cabo sobre mesas de acero inoxidable, se deben tener recipientes donde colocar la fruta/hortaliza buena y otros para la que no cumple con las condiciones del proceso.

##### **Clasificación**

Las frutas seleccionadas se clasificaron de acuerdo a su grado de madurez, almacenando aquellas que aún no tenían el grado de madurez indicado para la elaboración de los néctares, esto con el fin de elaborar un producto normalizado. El lugar donde se almacenó la fruta debe proporcionarle las condiciones necesarias para su maduración adecuada.

##### **Preparación de la fruta/hortaliza**

Las frutas y hortalizas utilizadas en el proceso se someten a varias operaciones como: escaldado, pelado, extracción del zumo (para los cítricos) y del jugo y la pulpa (para las otras frutas y verduras), pulpeado y refinado, el tratamiento al que se somete cada una está en dependencia de las características de cada

---

\* Ver anexos T.5 Condiciones de almacenamiento para la materia prima, pág.135.



fruta/hortaliza y de la parte de la misma que se va a ocupar en la elaboración del néctar. A continuación se hace una descripción de cada uno de los tratamientos a los que se somete la fruta/hortaliza:

### **Escaldado**

Para llevar a cabo esta operación se utilizaron ollas de acero inoxidable, el escaldado se llevo a cabo a una temperatura de 65°C, por un tiempo aproximado de 5 minutos.

### **Pelado**

El pelado se realizó con cuchillos de acero inoxidable, eliminando únicamente la cáscara, ya que un procedimiento incorrecto afecta directamente el rendimiento de pulpa de la fruta, o bien el sabor del producto final. Esta etapa también implica la reducción de tamaño de las frutas (hacer cortes pequeños y uniformes), para facilitar el posterior pulpeado.

El pelado y corte se hizo lo mas rápido posible para evitar la oxidación de la fruta (provoca oscurecimiento), se llevó a cabo de manera manual, sobre mesas, con cuchillos.

### **Extracción del zumo/jugo**

La extracción del zumo de los cítricos se realizó de forma manual utilizando un exprimidor casero, en cambio para el resto de las frutas/hortalizas se utilizó un extractor de jugos centrífugo modelo 3169 marca Oster, con un motor de 300 Watts.

**Figura 5.4.1 Extractor de jugos**





### **Estandarización**

En esta etapa, como su nombre lo indica, se realizó la estandarización del néctar a elaborar e involucró dos fases: dilución de la pulpa y regulación del dulzor y acidez. La dilución de la pulpa se realizó en dependencia de los sabores a elaborar.

Para regular el dulzor del néctar fué necesario conocer los °Brix iniciales de cada una de las frutas/hortalizas, esto se realizó por medio de un refractómetro para medir bajas concentraciones de azúcar (0-30 grados Brix), de este modo se calculó la cantidad de azúcar refinada a agregar en la mezcla para que el producto final tuviese el grado de dulzor deseado en la formulación.

Para regular la acidez del néctar, se adicionó ácido cítrico.

### **Mezclado y homogenización**

Esta operación requirió de una agitación continua. En esta etapa lo primero que se mezcló fue la proporción de agua y azúcar establecidas en la fórmula, en conjunto con el porcentaje de ácido cítrico, y se preparó un jarabe invertido en caliente a una temperatura de 50 °C, dejándolo calentar hasta 65 °C, que es la temperatura a la que se le adicionó el resto de los ingredientes de la fórmula, es decir, el zumo (o jugo), y las pulpas de las frutas y hortalizas con los que se elaboró el producto.

### **Pasteurización**

El producto se pasteurizó a una temperatura entre 80 °C y 85 °C, por un tiempo estimado entre 3 y 5 minutos. La pasteurización se llevó a cabo en una olla de acero inoxidable de capacidad aproximada de 8 Lts.

### **Envasado**

El envasado del producto se realizó de forma manual en caliente, a una temperatura no menor de 80°C.

Se dejó un 10% del envase libre de producto para crear vacío dentro una vez que se procedió a enfriar el producto.

Se utilizaron envases de polipropileno, de 250 mL de capacidad, La esterilización de los envases se llevó a cabo con una solución desinfectante (cloro a 50 ppm).

### **Enfriamiento**

El producto envasado se enfrió con agua a temperatura de 10°C. El enfriamiento se realizó en recipientes plásticos



## **Etiquetado y almacenado del producto**

El etiquetado no se realizó, en este caso, debido a que la empresa ya posee sus diseños característicos, por tanto no se consideró necesario hacer ninguna propuesta

El almacenamiento se realizó a temperatura ambiente de 27 a 30°C aproximadamente y en refrigeración de 10 a 12°C., con el fin de determinar la vida en anaquel del producto, en ambas condiciones de almacenamiento.

## **5.5) Formulación de los néctares**

La formulación de los néctares, elaborados con dos o más frutas, se realizó por la mezcla de zumos y pulpas de frutas con un jarabe edulcorante (sacarosa) elaborado en caliente. Los zumos y pulpas utilizados en el proceso de formular el producto eran recién extraídos con el fin de garantizar su calidad sensorial y nutricional.

Los néctares mixtos presentados en este documento son: sabores piña-naranja-limón, papaya-piña-naranja, pitahaya-naranja-limón, remolacha-naranja-limón y zanahoria-naranja limón. Los criterios técnicos utilizados para la propuesta de estos productos son:

1. Combinar frutas ácidas con frutas de baja acidez
2. Mezclar frutas que posean color parecido y otros compuestos que aportan al sabor y aromas similares, o bien que aporten un color agradable para el consumidor.

## **5.6) Cálculo de materia prima e insumos**

De información obtenida en Industrias Pochi se conoce que se planea producir 2 tipos diferentes de néctares al día y que el volumen de producción es de 350 Lt/día de cada néctar. Para conocer la cantidad de materia prima e insumos requeridos en cada formulación, fue necesario sacar un promedio de los datos obtenidos en el laboratorio, y realizar con estos datos un balance de materia aplicado al proceso de producción de cada formulación, utilizando como base de cálculo el volumen de producción conocido.

## **5.7) Análisis microbiológicos**

Uno de los aspectos principales en la validación de un proceso de producción y sus parámetro de operación en la industria alimentaria, es verificar que el producto elaborado este libre (o bien que este dentro del rango permisible según las normas regulatorias del producto) de cualquier contaminación microbiológica, es decir, garantizar la inocuidad del mismo. En este trabajo se hizo un recuento



de los principales microorganismos (mohos y levaduras) que actúan en el deterioro en productos elaborados a base de frutas / hortalizas. Para este análisis se utilizó la técnica operatoria, cuenta total de microorganismos viables (R. González Soza, 1984), la cual consiste en disolver 1 mL de la muestra a analizar en 9 mL de agua estéril (es igual a una disolución  $\frac{1}{10}$ ). De esta disolución se tomó 1 mL y se pasó a 9 mL de agua estéril, igual a la disolución de  $\frac{1}{10}$ . Posteriormente de cada disolución se vertió 1 mL a cada placa (2 placas para cada disolución), se prepararon 4 disoluciones para cada muestra analizada. Se vertieron 15 mL del medio en cada placa y estas se mezclaron por medio de agitación 25 veces en direcciones contrarias. El vertido de los medios en las placas se hizo a una temperatura entre 40 y 45°C, en un ambiente estéril garantizado por el equipo de esterilización por rayos ultravioleta (UV)<sup>16</sup>. Las placas con agar de Saboreaud se incubaron a temperatura ambiente (27-30 °C), por un período de 5 días. Esta técnica se utilizó para el recuento de mohos y levaduras.

Una vez que el tiempo de incubación terminó se procedió al conteo de las placas, el resultado obtenido se expresa en colonias de mohos y levaduras por mililitro. En cada siembra realizada se comprobó la esterilidad del ambiente de trabajo dejando una placa con medio expuesta al ambiente por diez minutos dentro del cuarto donde se desarrolló la técnica.

La muestra se recopiló según lo especificado por la ICMSF (Internacional Comisión on Microbiological Specification for Foods) con un plan de muestreo de 3 clases, según los factores de riesgos que los néctares de frutas/hortalizas representan. Las categorías de riesgos de los productos de la naturaleza de los néctares son la 1, 2 y 3, de acuerdo a la tabla T.7 de los anexos, pág. 136.

### **5.8) Determinación de la vida de anaquel de los néctares formulados**

La determinación de la vida de anaquel de los cinco néctares mixtos formulados se basó principalmente en tres aspectos: 1) Evaluación de cada producto en dos diferentes condiciones de almacenamiento: a temperatura ambiente (aproximadamente 30°C evaluación realizada de forma diaria), y en condiciones de refrigeración (10-12°C evaluando las muestras cada cuatro días), para ello se tomaron 5 muestras en cada réplica obteniéndose un total de 30 muestras de cada formulación para este estudio; de las 30 muestras se destinaron 15 para cada condición de evaluación, 2) Realización del análisis sensorial de los productos durante el almacenamiento soportado por una escala de validación de calidad elaborada de acuerdo a las características del producto terminado(se

---

<sup>16</sup> Ver figura en los anexos figuras F.2, pág. 191.



estructuró una escala para cada néctar mixto)<sup>17</sup> en la cual se plantearon cuatro rangos de cuantificaciones y cualificaciones equivalentes, es decir, en la parte cuantitativa de la escala se tienen los rangos de calificaciones siguientes: primero "10-8", segundo "7.9-6", tercero "5.9-3.6" y el cuarto de "3.5-0". En lo que respecta a la parte cualitativa de la escala se definieron los rangos: primero de "Excelente a Muy bueno", segundo de "Bueno a Regular", tercero "Malo" y cuarto "Muy malo". La equivalencia entre estos dos componentes de la escala de validación de calidad es que la calificación y calificación del producto evaluado se refiere a un mismo rango, siendo la calificación otorgada en el rango de 10-8 la que caracteriza cualitativamente el producto en el rango de Excelente a Muy bueno, lo mismo sucede con los otros rangos hasta llegar a otorgar una calificación en el rango de 5.9-3.6 que indican que los atributos sensoriales del producto están deteriorados y debido a ello el producto ya no debe ser ingerido. Y 3) Medición de los principales parámetros indicadores de deterioro en el producto como lo son: pH, grados Brix y acidez titulable.

El criterio que se utilizó para la finalización de cada uno de los estudios de vida de anaquel realizados se basó en que la evaluación sensorial aplicada y los valores medidos de los parámetros pH, grados Brix y acidez titulable, en el producto coincidan en que hay daños en algún momento del periodo de almacenamiento.

### **5.9) Propuesta de equipos**

Para la propuesta de equipos a utilizar en la línea de producción de néctares naturales mixtos, se consultaron los diferentes proveedores de equipos que cumplen con los volúmenes de materiales a procesar y además se dimensionaron principalmente tanques de 0.25 y 0.875 m<sup>3</sup> utilizando una relación altura : diámetro de  $h = 1.56d$  para las etapas de escaldado y mezclado, respectivamente; también se toma en cuenta la utilización de recursos técnicos ya existentes en la empresa, un cuarto frío y un agitador para el tanque de mezclado, logrando así optimización de recursos y de costos, en la adquisición de los equipos. El área disponible para instalar la línea productiva en Industrias Pochi se determinó por medio de mediciones reales en la empresa, con el fin de distribuir de manera adecuada los equipos a utilizar en el proceso de producción.

### **5.10) Rentabilidad económica del proyecto**

Para determinar la viabilidad económica del proyecto se presentan tres alternativas de financiamiento las que se evaluarán para iniciar la línea productiva de néctares naturales mixtos y son las siguientes:

---

<sup>17</sup> Ver de los Anexos tablas T.8 las escalas de validación de calidad elaboradas para cada uno de los néctares naturales mixtos formulados, pág. 137.



Alternativa 1: Financiamiento 75% de inversión inicial.

Alternativa 2: Financiamiento 50% de inversión inicial.

Alternativa 3: Financiamiento 0% de inversión inicial.

La alternativa de financiamiento de instalar la línea productiva a presentar a la empresa será la que incurra en menos costos de producción. Para evaluar económicamente la propuesta de instalación de una línea de producción de néctares naturales en Industrias Pochi se utilizarán los métodos de evaluación económica que toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, estos son: valor presente neto (VPN) y la tasa interna de rendimiento (TIR); ya que estos son los que están relacionados de manera directa con el análisis de rentabilidad.

Al presentar la evaluación económica para las alternativas de financiamiento se tomó en consideración las diferentes opciones de inversión, para la instalación de la línea productiva, que se presentan a continuación:

**Tabla 5.11.1 Opciones de inversión del proyecto**

	<b>Inversionista</b>	<b>Financiamiento</b>	<b>Total</b>
<b>Alternativas</b>	25 %	75 %	100 %
	50 %	50 %	100 %
	100 %	0 %	100 %

En este punto cabe mencionar algunos aspectos importantes para poder realizar este estudio:

- La base de cálculo de los costos de producción se sacará en base al volumen de producción estimado que tiene la empresa para comenzar operaciones, el cual es de 700 Lt/día e ir aumentando gradualmente en 12.5% anual.
- Es necesario recordar que la intención planteada por Industrias Pochi es elaborar un producto de calidad pero que este económicamente accesible para los diferentes tipos de consumidores, por tanto requieren que el precio del producto a ofertar en el mercado sea de 0.17 a 0.27 U\$ como máximo.
- La empresa tiene ya 15 años de comercializar sus productos en el mercado, por lo cual ya tienen definidos sus canales de comercialización y distribución del producto, los cuales le han resultado efectivos.

#### **5.10.1) Punto de equilibrio**

El punto de equilibrio se determinó al graficar dos curvas con los datos obtenidos para los cinco años de evaluación del proyecto: la primera se traza con los valores de volumen de producción vs ingresos y la segunda con los valores obtenidos de volumen de producción vs costos totales. El punto de equilibrio determinado para el estudio fue el punto de intersección de las dos curvas.





### **5.10.2) Análisis de sensibilidad**

Las variables que se modificaron para este estudio y realizar el AS fueron el volumen de producción programado, sin aumentar el precio de venta del producto (es decir se mantiene en 1.<sup>23</sup> U\$/kg) y diferentes niveles de financiamiento a los ya evaluados, para esto último se trabajó con el volumen de producción propuesto inicialmente.

### **5.11) Métodos estadísticos empleados para el procesamiento de los datos recopilados**

Los métodos estadísticos a continuación se utilizaron para la determinación de los límites de prueba para los parámetros fisicoquímicos: pH, grados Brix y densidad de la materia prima y de los néctares naturales mixtos formulados y para determinar la variabilidad de los mismos para el producto terminado.

#### **5.11.1) Cartas de control para variables**

La carta  $\bar{x}$  fue empleada para definir los “límites de prueba” de los parámetros de calidad del proceso y además para establecer rangos de los mismos para las frutas y hortalizas utilizadas al elaborar los néctares naturales mixtos. Con un  $n=4$  para los rangos determinados de pH, grados Brix, densidad para la materia prima vegetal y con un  $n=6$  para el producto terminado en sí de los mismos parámetros más el rango de % de acidez. Los límites de prueba se determinaron según lo planteado por Montgomery C. Douglas, 2005, en Control Estadístico de la Calidad. La ecuación utilizada para definir los límites de prueba para cada parámetro y la tabla de factores para construir cartas de control para variables se presentan en el anexo T.9, pág. 145.

#### **5.11.2) Análisis de varianza**

Este método estadístico de análisis se utilizó para determinar la variabilidad de los principales parámetros de calidad medidos en los néctares mixtos elaborados durante las seis réplicas realizadas a nivel de laboratorio. Para aplicar esta herramienta de análisis se utilizó el modelo que presenta Montgomery C. Douglas, 1991, para un experimento completamente aleatorizado de un solo factor, con un nivel de confiabilidad del 0.05, 5 grados de libertad para los tratamientos y 18 para el error para un total de 23. El estadístico de prueba utilizado es  $f_0$ , el cual resulta de 2.7729 para 5 grados de libertad en el numerador y 18 en el denominador.



## **VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **6.1) Grupos de resultados**

Los resultados se enmarcan en dos grupos: en los primeros se presentan resultados obtenidos del estudio técnico, que incluyen los aspectos: descripción de la materia prima utilizada en la elaboración de néctares naturales mixtos, etapas del proceso productivo y formulación de los productos, determinación de la cantidad de materia prima e insumos requeridos, en **Industrias Pochi**, para producir inicialmente 700 L/ día de néctar, descripción del producto terminado, análisis microbiológico de los néctares, vida de anaquel de los mismos, otras consideraciones técnicas dentro de las que se presenta la propuesta de equipos para llevar a cabo el procesamiento de las frutas y hortalizas. El segundo grupo son resultados de la evaluación financiera de la propuesta de instalar una línea productiva de néctares naturales mixtos en dicha empresa.

#### **Resultados técnicos del estudio**

### **6.2) Determinación de las propiedades fisicoquímicas de la materia prima y del producto terminado \***

#### **6.2.1) Caracterización fisicoquímica de las frutas y hortalizas base de la elaboración de cada néctar**

A las frutas y hortalizas utilizadas en la elaboración de las formulaciones de néctares naturales mixtos se les midieron los diferentes parámetros fisicoquímicos: pH, grados Brix, % de acidez, densidad, peso promedio, entre otros, los que generalmente son los de mayor importancia al momento en que una empresa toma la decisión de aceptar la materia prima a procesar, basándose en un rango de datos específicos de estos parámetros que se requieren en el proceso. En la tabla 6.2.1 se presentan los datos medidos y determinados de los parámetros fisicoquímicos para las frutas y hortalizas de interés:

---

\* Ver anexos V.4 la descripción de los insumos: ácido cítrico, agua y azúcar, pág. 226.



**Tabla 6.2.1 Caracterización fisicoquímica de las frutas y hortalizas**

Característica físico/química	Frutas y hortalizas						
	Limón	Naranja	Papaya	Piña	Pitahaya	Remolacha	Zanahoria
pH	2.78 ± 0.41	3.72 ± 0.64	5.74 ± 0.53	3.96 ± 0.15	4.63 ± 0.38	6.38 ± 0.19	6.59 ± 0.18
Grados Brix	8.5 ± 0.87	9.6 ± 2.19	11.84 ± 2.62	10.56 ± 1.82	11.96 ± 1.35	12.8 ± 2.06	8.7 ± 0.47
Acidez (%) <sup>18</sup>	7.23	1.25	0.13	0.75	0.40	0.07	0.05
Densidad (g/mL)	1.005 ± 0.16	1.007 ± 0.03	1.007 ± 0.02	1.01 ± 0.03	0.86 ± 0.06	1.013 ± 0.01	1.002 ± 0.02
Índice de Madurez (IM)	1.18 ± 0.12	7.64 ± 1.75	89.49 ± 19.83	11.65 ± 16.51	29.70 ± 3.35	170.7 ± 28.60	164.6 ± 183.4
Peso promedio (gr)	36.29 ± 5.73	224 ± 23.80	763.93	1661 ± 192.50	380.23	313.31	332.20
Jugo/zumo (%)	37.24 ± 4.71	48.29 ± 5.10	74.22	50.56 ± 1.33	56.04	56.04	46.15
Cáscara (%)	16.38 ± 1.87	13.41 ± 1.10	12.57	32.3 ± 2.23	40.07	13.72	13.37
Semillas (%)	1.73 ± 0.32	2.10 ± 1.15	2.44	0.00	0.27	0.00	0.00
Estopa (%)	39.80 ± 5.18	33.80 ± 4.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pulpa (%)	0.00	0.00	7.12	8.61 ± 2.30	0.00	25.34	33.53
Pérdida (%)	4.85 ± 3.86	2.40 ± 1.98	3.65	8.53 ± 1.90	3.62	4.9	6.95
Sólidos (%)	3.12 ± 0.43	4.58 ± 0.71	8.86	5.46 ± 0.33	6.80	6.89	4.03

Nota: Para garantizar la inocuidad de la materia prima a procesar, se tiene que exigir al proveedor que cumpla con lo establecido en las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), ver con detalles en los anexos V.10, pág. 242.

<sup>18</sup> Las tablas y curvas de gasto de NaOH vs pH de cada una de las frutas se presenta en los anexos T.10 y F.3, págs. 143 y 191.



Los resultados de los parámetros fisicoquímicos de la materia prima que se presentan en la tabla 6.2.1 se reflejan de dos maneras: valores expresados por rangos de valores y valores puntuales, así también en dependencia del parámetro medido. Los representados por rangos son principalmente los de las frutas que se utilizaron en dos o más formulaciones estas son: limón, naranja y piña, por lo que se recolectó una mayor cantidad de valores; los puntuales son de las frutas y hortalizas utilizadas únicamente en una de las cinco fórmulas como: la papaya, pitahaya, remolacha y zanahoria, por lo tanto se presentan valores promedios. De estas últimas los únicos parámetros en los que se expresa un rango de valores son pH, densidad, grados Brix e índice de madurez ya que su recolección se realizó repetidas veces durante las corridas correspondientes para cada néctar.

Dado que no se encontró ningún estudio que sirviera como referencia para comparar las características físicas y químicas de las variedades de frutas y hortalizas utilizadas en la elaboración de los néctares mixtos se introducen los valores reflejados en la tabla 6.2.1 como base fundamental para la formulación, producción y definición de los néctares que se proponen en este estudio, al igual que para la elaborar otros tipos de bebidas de características similares. Así mismo, los resultados obtenidos sirven como referencia base para que una vez instalada la línea productiva buscar los posibles proveedores que garanticen al menos los principales parámetros de calidad fisicoquímicos de cada una de las frutas y hortalizas con las que se trabajará como lo son: peso promedio, pH, grados brix, porcentaje de acidez y acidez titulable, no dejando por fuera los otros aspectos importantes como lo son su calidad sensorial y microbiológica. Cada uno de los valores que aparecen en la tabla anterior están sujetos a variación por diferentes factores entre ellos se pueden nombrar: variedad de la fruta/hortaliza utilizada, su grado de madurez, las características edafológicas y climáticas de la zona de cultivo, la altura de la misma, etc.

En los resultados obtenidos para los valores de pH e índice de madurez se observa una relación directamente proporcional entre estos. Está se hace notable al ver que a valores de pH bajos se obtienen valores de índice de madurez también bajos y viceversa. La relación entre estos dos parámetros de calidad para las frutas/hortalizas se explica por medio el porcentaje de acidez que contiene cada una de ellas, parámetro que a la vez tiene una relación inversamente proporcional con el pH, es decir, que para valores bajos de pH, se obtendrán valores altos para el porcentaje de acidez y consecuentemente valores bajos de índice de madurez. Las curvas para estas relaciones se presentan en el anexo Figuras F.4, pág. 195.



### 6.2.2) Caracterización fisicoquímica del producto terminado

Los principales parámetros fisicoquímicos medidos y determinados para el control y estandarización de la calidad de los néctares naturales mixtos, elaborados y presentados en la propuesta presentada a Industrias Pochi se presentan en la tabla 6.2.2, a continuación:

**Tabla 6.2.2 Caracterización fisicoquímica de los productos propuestos**

Sabor del néctar	pH	° Brix	Acidez (%)	Densidad
Piña- Naranja	3.56 ± 0.45	14.8 ± 0.8	0.64	1.01 ± 0.02
Papaya- Piña- Naranja	4.09 ± 0.19	14.7 ± 0.5	0.38	1.01 ± 0.01
Pitahaya- Naranja	3.78 ± 0.10	14.4 ± 0.3	0.51	1.02 ± 0.01
Remolacha - Naranja	3.85 ± 0.12	14.9 ± 0.5	0.58	1.01 ± 0.01
Zanahoria- Naranja	4.03 ± 0.22	14.4 ± 1.0	0.57	1.01 ± 0.02

Los rangos de valores que contiene la tabla 6.2.2 para cada parámetro medido se presentan como “rangos de prueba” para cada néctar formulado, esto es necesario para obtener los límites para controlar el proceso, y así crear la especificaciones técnicas de calidad de cada producto, se requiere de la recolección de al menos 20 muestras de tamaño n, lo que va unido a la inversión de tiempo y dinero por parte de la empresa.

El parámetro pH de los néctares naturales mixtos propuestos está fuera del rango de lo especificado en la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense, NTON para este tipo de producto, el cual está entre 3 y 3.4; aún con ello se obtuvieron valores satisfactorios, sabiendo que en productos de esta clase, el pH de los mismos debe andar entre 3 y 4.5 para evitar el crecimiento de microorganismos (principalmente hongos y levaduras) que deterioren su calidad sensorial y nutritiva y arrastrando así una vida de estante menos prolongada (E. Fernández, 2000).

Los resultados de los parámetros % de acidez titulable<sup>19</sup> (% de acidez expresada como ácido cítrico anhidro) y grados Brix, si cumplen con los valores que exige la NTON, los cuales son menores que 1.10g/100mL (1.10%) y 20 °Brix, respectivamente, para este parámetro se presenta un valor puntual el cual es el promedio obtenido de las mediciones realizadas durante las pruebas realizadas en el laboratorio. Para el caso de la propiedad física densidad, no hay un valor

<sup>19</sup> Ver: curvas de titulación ácido-base para determinar la acidez de cada producto en anexos Figuras F.5 y los valores de volumen gastado de NaOH con los respectivos pH en las tablas T.13, págs. 197 y 149, respectivamente.



específico en dicha norma, pero se puede observar que la misma tiene poca variación entre las formulaciones.

### 6.3) Definición de atributos sensoriales

#### 6.3.1) Atributos sensoriales de las frutas/hortalizas utilizadas en el proceso de elaboración de néctares naturales mixtos

La definición de los atributos sensoriales de la materia prima se presenta a continuación en la tabla 6.3.1:

**Tabla 6.3.1 Atributos sensoriales de la materia prima**

Fruta/ Hortaliza	Aspecto General	Olor	Color	Sabor
Limón	Fruto casi esférico, cáscara color verde con pintas amarillas, sin daño físico, con cierto porcentaje de semillas.	Característico de la fruta, agradable. A aceites esenciales y principalmente a ácido cítrico.	Cáscara, verde lima con pintas amarillas en la superficie. Pepitas y zumo, verde claro.	Ácido pronunciado, característico de la fruta, no amargo.
Naranja	Fruto casi esférico, cáscara color amarilla con pintas verdes, sin daño físico, tamaño medio. Zumo de tonalidad amarilla con partículas fibrosas en suspensión. Contiene cierto porcentaje de semillas.	Al aroma característico del zumo de naranja natural, agradable.	Cáscara amarilla con pintas verdes. Zumo y pepitas tonalidad amarillas.	Al característico del zumo de naranja natural, ácido, no amargo y sin fermentar.
Papaya	Fruto ovoide, o casi cilíndrica, grande, carnosa, presenta piel fina de color verde-amarillo, amarillo o anaranjado-amarillo cuando madura. Semillas color negro, redondas.	Característico de la fruta, agradable. Bastante parecido al de melón.	Piel fina de color verde amarillento, amarillo o anaranjado cuando está en su punto de sazón. La pulpa es roja anaranjada o rojiza, con un tono algo intenso.	Característico de la fruta, el dulzor de la pulpa es bastante agradable, no amargo. Semillas de sabor picante.
Piña	Fruto de forma ovalada y gruesa, tamaño mediano. Hojas color verde, algunas tienen espinas en sus bordes. Los "ojos" de la fruta son grandes y profundos.	Del jugo y la pulpa bastante aromáticos, característicos de la fruta, muy agradable.	La piel de color verde/amarilla. Pulpa amarilla clara o con una bonita tonalidad dorada. Jugo amarillo claro.	Característico. Algo ácido. Jugo, dulce. Pulpa, dulce, un poco picante pero agradable.

**Tabla 6.3.1 Atributos sensoriales de la materia prima (continuación)**

Fruta/ Hortaliza	Aspecto General	Olor	Color	Sabor
Pitahaya	Baya con pericarpio rojo y pulpa de consistencia mucilaginoso, de coloración roja. Semillas pequeñas de color negro.	Característica de la baya. De la pulpa no muy acentuado, a monte.	Cáscara y pulpa de coloración roja a rosácea. Semillas coloración negra.	Delicado, intensamente dulce, muy agradable.
Remolacha	Raíz gruesa, esférica, forma de globo, roja y carnosa, sin daño físico. Hojas rojas.	Dulce, algo pronunciado, característico de la hortaliza.	Cáscara rosácea. Pulpa roja oscura y en ocasiones presenta círculos concéntricos de color blanco. Jugo/rojo oscuro.	Característico de la hortaliza, dulce intenso, bastante agradable.
Zanahoria	Raíz gruesa de forma casi cónica y de color anaranjado.	Delicado, dulce, característico de la hortaliza.	Cáscara y pulpa color anaranjado pronunciado. Jugo anaranjado claro.	Característico de la hortaliza, dulce bastante perceptible y agradable.

En la tabla anterior se presentan los atributos sensoriales característicos de la materia prima de los néctares naturales mixtos elaborados. Los descriptores para los atributos sensoriales: olor, color y sabor, se presentan en las escalas de intensidad no estructuradas elaboradas, usadas como base para la definición sensorial de las frutas/hortalizas. La parte de aspecto general para la materia prima incluida en la tabla anterior se sacó de un estudio realizado por el MAG-FOR y publicado por el BID<sup>20</sup>.

Los resultados de las evaluaciones realizadas a los atributos sensoriales con las escalas de intensidad se presentan a continuación:

**Tabla 6.3.2 Valores cuantitativos obtenidos vía escalas de intensidad**

Fruta/ Hortaliza	Olor	Color	Sabor		
			Ácido	Amargo	Dulce
Limón	6.93	6.25	8.48	0.00	0.00
Naranja	8.71	9.45	7.45	0.15	3.01
Papaya	5.89	7.33	2.90	1.30	5.20
Piña	6.14	6.97	5.30	0.00	6.89
Pitahaya	8.05	7.86	3.89	0.25	5.00
Remolacha	7.45	9.50	1.50	0.25	8.50
Zanahoria	6.59	6.74	2.05	0.61	6.4

Observación: Todos los valores están medidos en cm, determinados en base a una escala de 10 cm de longitud, graduada con valores 0, 5 y 10.

<sup>20</sup> Ver bibliografía No 14



Los valores tabulados en 6.3.2 son los promedios de los obtenidos en cada una de las evaluaciones realizadas durante la formulación de los néctares naturales mixtos. De forma general se puede observar en los resultados de la tabla 6.3.2 una correspondencia con los resultados de la tabla 6.2.1, es decir, hay concordancia entre las valoraciones cuantitativas vía escala de intensidad y las mediciones cuantitativas hechas en el laboratorio para cada una de las frutas y hortalizas, principalmente en las características descriptivas del atributo sabor. El ejemplo más adecuado de esto es el planteado entre las valoraciones cuantitativas vía escala de intensidad y mediciones cuantitativas del sabor para el limón y la Remolacha, para los valores de acidez y porcentaje de azúcar en la fruta/hortaliza. El limón tiene un valor cuantitativo en las tablas 6.2.1 y 6.3.2 mayor de acidez que la remolacha ( $7.23 > 0.07$  y  $8.48 > 1.50$ , respectivamente), de la misma forma que la remolacha tiene mayor composición porcentual de azúcares que el limón ( $8.5 < 12.8$  y  $0 < 8.5$ , respectivamente), por tanto mayor dulzor a como se refleja en las tablas 6.3.2 y 6.3.3. En la siguiente tabla están los valores cualitativos obtenidos por medio de las escalas de intensidad para la materia prima:

**Tabla 6.3.3 Valores cualitativos obtenidos vía escalas de intensidad**

Fruta / Hortaliza	Olor	Color	Sabor		
			Ácido	Amargo	Dulce
Limón	M*-F	M*-F	M-F*	D	D
Naranja	M-F*	M-F*	M-F	D*-M	D-M*
Papaya	M*-F	M-F	D-M*	D*-M	M*-F
Piña	M*-F	M*-F	M*-F	D	M*-F
Pitahaya	M-F*	M-F*	D-M*	D*-M	M
Remolacha	M-F	M-F*	D*-M	D*-M	M-F*
Zanahoria	M*-F	M*-F	D*-M	D*-M	M*-F

Donde:

D: valor cualitativo “débil” asignado al atributo o al descriptor

M: valor cualitativo “moderado” asignado al atributo o al descriptor

F: valor cualitativo “fuerte” asignado al atributo o al descriptor

D\*-M: valor cualitativo “entre débil y moderado” asignado al atributo o al descriptor

M-F\*: valor cualitativo “entre moderado y fuerte” asignado al atributo o al descriptor

M-F: valor cualitativo intermedio entre los valores cualitativos débil y fuerte

\*: indica a cual de los valores cualitativos se acerca más el atributo sensorial o descriptor.

Lo representado en la tabla 6.3.3 indica que los atributos y descriptores evaluados de forma cualitativa según la escala de intensidad son: para los atributos olor y color se encuentran entre valores moderados y fuertes; en cambio para el atributo sabor, sus descriptores: ácido, amargo y dulce varían de débil-moderado a moderado-fuerte en dependencia del descriptor y de las características inherentes de cada fruta/hortaliza evaluada.





### 6.3.2) Atributos sensoriales del néctar obtenido

#### Grado de dulzor y acidez percibido en el producto

Otro de los aspectos fundamentales que sirvió para definir las formulaciones fue lo referido al dulzor y la acidez que percibieron los 30 jueces al degustar los productos, estos resultados se muestran en las tablas y figuras 6.3.4 y 6.3.5. respectivamente:

**Tabla 6.3.4 Grados de dulzor percibidos en las pruebas de degustación**

Producto	Respuesta de los Jueces					
	R(+)A	AA	R(-)A	%R(+)A	%AA	%R(-)A
Piña-Naranja	4	25	1	13.33	83.33	3.33
Zanahoria-Naranja	5	20	5	16.67	66.67	16.67
Papaya-Piña-Naranja	2	28	0	6.67	93.33	0.00
Pitahaya-Naranja	5	23	2	16.67	76.67	6.67
Remolacha-Naranja	4	23	3	13.33	76.67	10.00

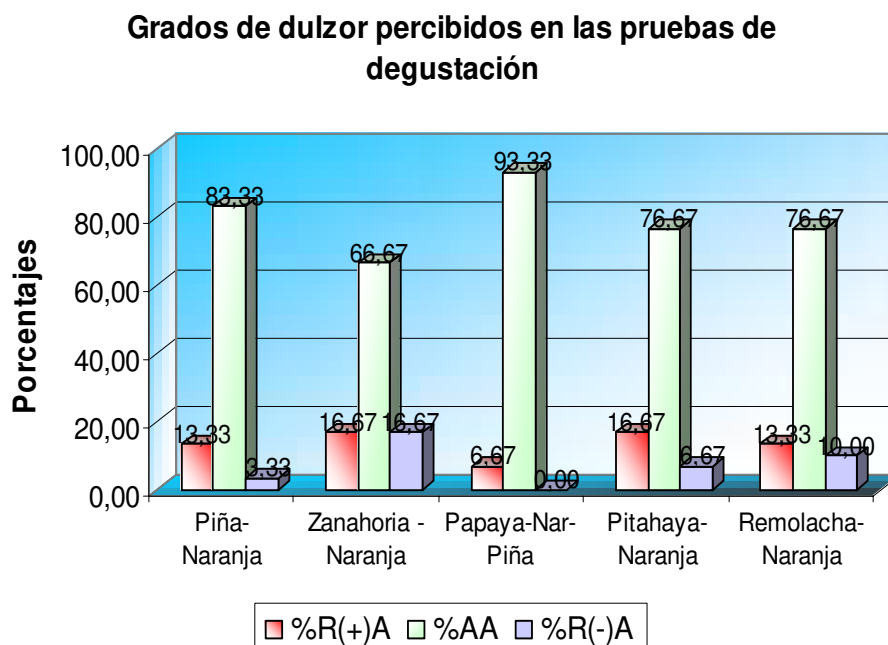
Nomenclatura:

R (+) A: número de personas que dijeron que el producto requiere más azúcar

AA: número de personas que respondieron que el producto tiene dulzor agradable

R (-) A: número de personas que respondieron que el producto requiere menos azúcar

**Figura 6.3.1) Dulzor percibido en las evaluaciones de los jueces**



**Tabla 6.3.5 Grados de acidez percibidos en las pruebas de degustación**

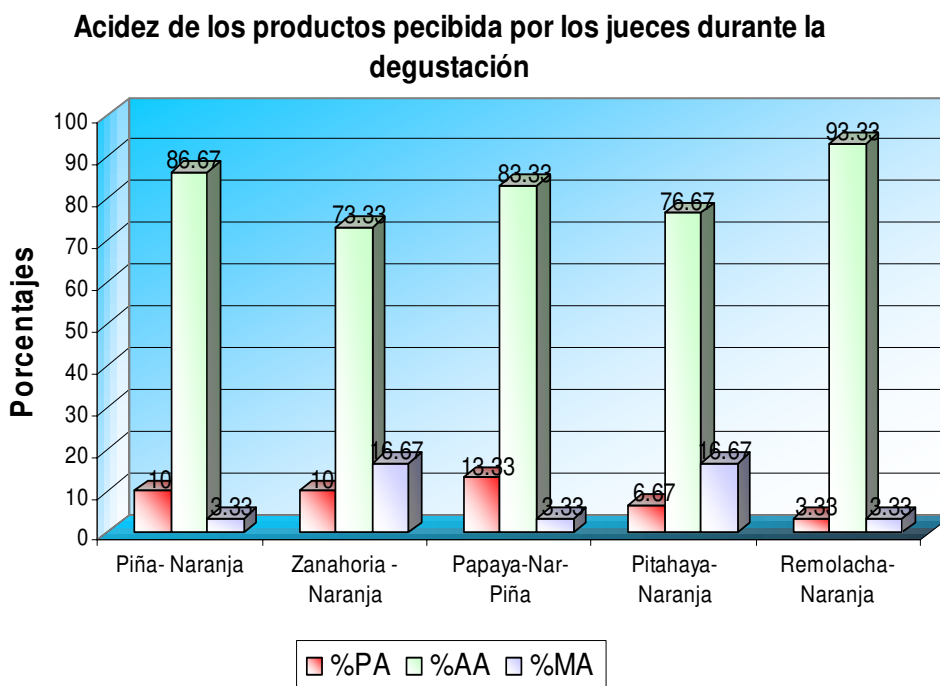
Producto	Respuesta de los Jueces					
	PA	AA	MA	%PA	%AA	%MA
Piña-Naranja	3	26	1	10	86.67	3.33
Zanahoria-Naranja	3	22	5	10	73.33	16.67
Papaya-Piña-Naranja	4	25	1	13.33	83.33	3.33
Pitahaya-Naranja	2	23	5	6.67	76.67	16.67
Remolacha-Naranja	1	28	1	3.33	93.33	3.33

Nomenclatura:

P A: número de personas que dijeron que el producto tiene poca acidez

AA: número de personas que respondieron que el producto tiene acidez agradable

M A: número de personas que respondieron que el producto es muy ácido

**Figura 6.3.2) Acidez percibida en las evaluaciones por los jueces**

De las evaluaciones de los descriptores dulce y ácido del atributo sensorial sabor, se observa que los néctares de sabores Piña-Naranja, Papaya-Piña-Naranja y el de Remolacha-Naranja son los que tienen mayor aceptación porcentual, en cambio el de Pitahaya-Naranja tiene un grado de aceptación medio junto con el de Zanahoria-Naranja.



### **Textura, color y olor de los néctares**

En cuanto a los otros atributos sensoriales: textura, color y olor de los cinco néctares mixtos propuestos se obtuvo que el 100% de los catadores opina que la textura de los néctares de sabor Piña-Naranja, Remolacha-Naranja y Zanahoria-Naranja no es la óptima para un néctar, pero en sí aceptable, en cambio la textura de los néctares sabor Papaya-Piña-Naranja y Pitahaya-Naranja si son óptimas. Con respecto a los atributos color y olor indicaron su agrado ya que son los característicos de las frutas y hortalizas combinadas, aportando mayormente las frutas: piña, papaya y pitahaya y las dos hortalizas presentadas en sus respectivas formulaciones. En base a estos datos obtenidos por medio de las degustaciones en conjunto con las características fisicoquímicas medidas en el laboratorio a los productos, se definieron cada una de las fórmulas, además se utilizaron criterios para la mezcla de las frutas/hortalizas como: combinar frutas ácidas con frutas/hortalizas de baja acidez y combinaciones que aportaran al sabor y al aspecto de los productos.

### **6.4) Descripción del proceso productivo de néctares naturales mixtos y sus etapas**

El proceso de producción que se propone en este trabajo se describe en detalle a continuación:

#### **Recepción y pesado de la materia prima e insumos**

Como resultado del pesado de las frutas y hortalizas se obtuvieron los pesos promedios de cada materia prima, los datos puntuales se muestran en la siguiente tabla:

##### **6.4.1 Peso Promedio de la materia prima utilizada**

<b>Materia Prima</b>	<b>Peso Promedio (Kg)</b>
Limón	0.036
Naranja	0.224
Papaya	0.764
Piña	1.660
Pitahaya	0.380
Remolacha	0.313
Zanahoria	0.332



## Lavado y selección

En esta etapa se elimina la suciedad de la fruta y las bacterias además se separa la fruta que no es apta para entrar en el proceso, debido a daños físicos en su superficie (cortes, golpes, magulladuras), fruta de alta maduración, y también se descarta la fruta que según las características de la variedad, no cumpla con su tamaño característico, aunque en este último requisito de aceptación se pueden hacer excepciones. (Como es el caso del limón)

El porcentaje de fruta seleccionada se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 6.4.2 Porcentaje de fruta seleccionada**

<b>Materia Prima<sup>21</sup></b>	<b>% de fruta seleccionada</b>
Limón	81.9
Naranja	82.77
Papaya	92
Piña	92
Pitahaya	92
Remolacha	92
Zanahoria	92

## Clasificación

Las frutas seleccionadas se clasifican de acuerdo a su grado de madurez, almacenando aquellas que aún no tienen el grado de madurez indicado para la elaboración de los néctares, esto con el fin de elaborar un producto normalizado. Diariamente se tiene un control sobre estas frutas, esto con el fin de meter a proceso las que estén aptas.

## Preparación de la fruta/hortaliza

Durante la preparación de la fruta se eliminan cáscaras, semillas, estopa y se logra por diferentes métodos (según la fruta), obtener el zumo.

La preparación de las frutas y hortalizas utilizadas en el proceso se someten a varias operaciones como: escaldado, pelado, la extracción del zumo (para los cítricos) y del jugo y la pulpa (para las otras frutas y verduras), pulpeado y refinado, el tratamiento al que se somete cada una está en dependencia de las características de cada fruta/hortaliza y de la parte de la misma que se va a ocupar en la elaboración del néctar. A continuación se hace una descripción de cada uno de los tratamientos a los que se somete la fruta/hortaliza:

<sup>21</sup> Los valores de Limón y Naranja se obtienen del promedio de los valores obtenidos en las corridas, para el resto de la materia prima se supuso el 8 % de rechazo



### Escaldado

Con el escaldado se logró ablandar y aumentar el rendimiento de la fruta, al mismo tiempo que ayudó a fijar la apariencia, color, aroma, y sabor en la pulpa, y disminuir la carga microbiana, tal fue el caso de la piña, papaya, zanahoria y remolacha.

### Pelado

En esta etapa se logro eliminar las cáscaras de las frutas, a continuación se presenta una tabla con el porcentaje de cáscara obtenido para las diferentes frutas/hortalizas:

**Tabla 6.4.3 Porcentaje de Cáscara**

<b>Materia Prima</b>	<b>% de Cáscaras</b>
Limón	16.38
Naranja	13.41
Papaya	12.57
Piña	32.3
Pitahaya	40.07
Remolacha	13.72
Zanahoria	13.37

### Extracción del zumo/jugo

En esta etapa se separa la cáscara y estopa de la naranja y limón, y se obtiene el zumo de la fruta respectiva. El porcentaje de estopa determinado para cada uno de los cítricos se presenta en la tabla 6.4.4:

**Tabla 6.4.4 Porcentaje de estopa de los cítricos**

<b>Materia Prima</b>	<b>% de estopa</b>
Limón	39.80
Naranja	33.80

También se logró obtener los datos correspondientes al porcentaje de jugo o zumo y semillas de la materia prima utilizada, los porcentajes de jugo y semillas se pueden apreciar en la tabla 6.4.5 a continuación:



**Tabla 6.4.5 Porcentajes de jugo y semillas**

<b>Materia Prima</b>	<b>% de Jugo</b>	<b>% de semillas</b>
Limón	37.24	1.73
Naranja	48.29	2.10
Papaya	74.22	2.44
Piña	50.56	0.00
Pitahaya	56.04	0.27
Remolacha	56.04	0.00
Zanahoria	46.15	0.00

### **Estandarización**

Las relaciones pulpa agua de los productos se presenta a continuación:

**Tabla 6.4.6 Relación pulpa: agua de los néctares elaborados**

<b>Formulación</b>	<b>Porcentaje (pulpa- Agua)</b>
Piña-Naranja-Limón	58.84 %- 41.16%
Naranja - Zanahoria	66.24 % -33.76 %
Papaya - Piña - Naranja	50.50%- 49.5%
Pitahaya - Naranja - Limón	42.03 % - 57.97 %
Naranja - Remolacha	55.00 % - 45.00%

### **Mezclado y homogenización**

Las cantidades de cada uno de los ingredientes a mezclar se presentan en acápite 6.6, de este capítulo.

### **Pasteurización**

Durante la pasteurización se determinaron pérdidas de agua, la siguiente tabla muestra el porcentaje promedio de agua que se perdió en cada una de las formulaciones.

**Tabla 6.4.7 Pérdida de agua expresada en porcentaje**

<b>Formulación</b>	<b>% perdida de agua</b>
Piña-Naranja-Limón	8.74
Naranja - Zanahoria	4.32
Papaya - Piña - Naranja	6.85
Pitahaya - Naranja - Limón	6.34
Naranja - Remolacha	7.80



## **Envasado**

Durante el envasado del producto se descartaron los envases, que no eran aptos para ser usados. En esta etapa se logró determinar el peso promedio de los néctares utilizados para el estudio de vida de anaquel, degustaciones y análisis microbiológico, el cual fue de 0.222 Kg por envase.

## **Enfriamiento**

El enfriamiento permitió crear vacío dentro de los envases, asegurando la conservación de las propiedades físico químicas y sensoriales del producto por un tiempo determinado

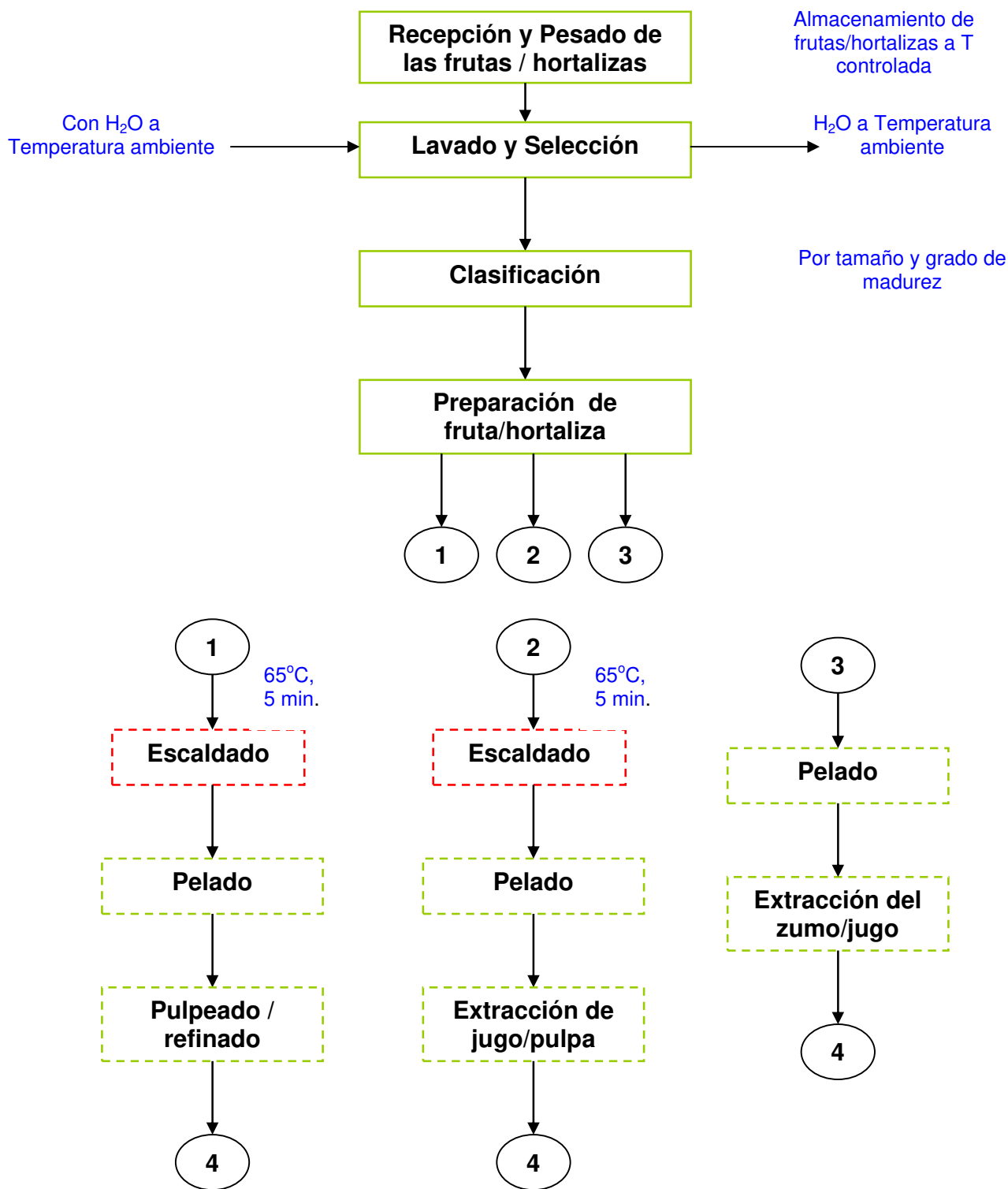
## **Etiquetado y almacenado del producto**

Los datos obtenidos a diferentes condiciones de almacenamiento se pueden observar en el acápite 6.8.

En la siguiente página se presenta el diagrama de bloques del proceso de producción de néctares naturales mixtos que se propone en el trabajo desarrollado.



**Figura 6.4.1 Diagrama de bloques de proceso de producción de néctares naturales mixtos**

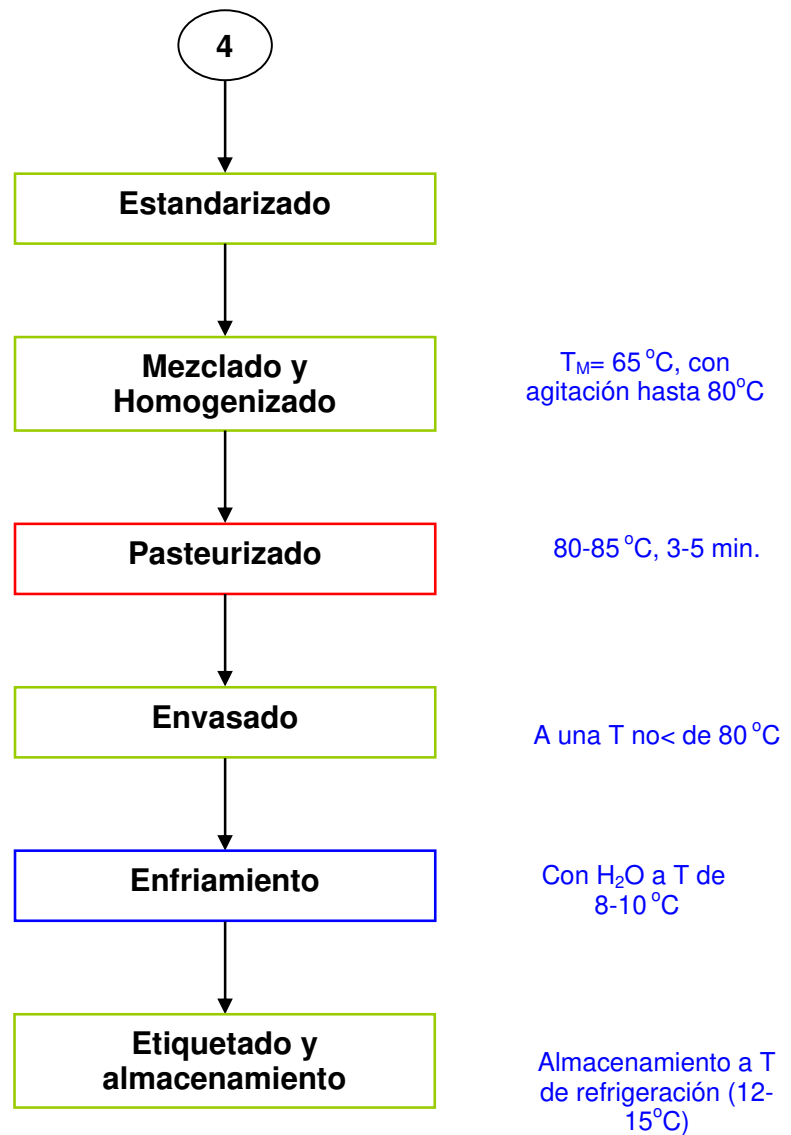


Continúa en la siguiente página...





...Continuación Figura 6.4.1





## 6.5) Formulación de los néctares naturales mixtos propuestos

La formulación de los néctares naturales mixtos de frutas/hortalizas se propone en base a los resultados obtenidos de las degustaciones y encuestas<sup>22</sup> aplicadas a 30 jueces catadores no entrenados, esto en conjunto con los resultados de los parámetros fisicoquímicos<sup>23</sup>, para cada producto, de los cuales se obtuvieron principalmente los siguientes datos:

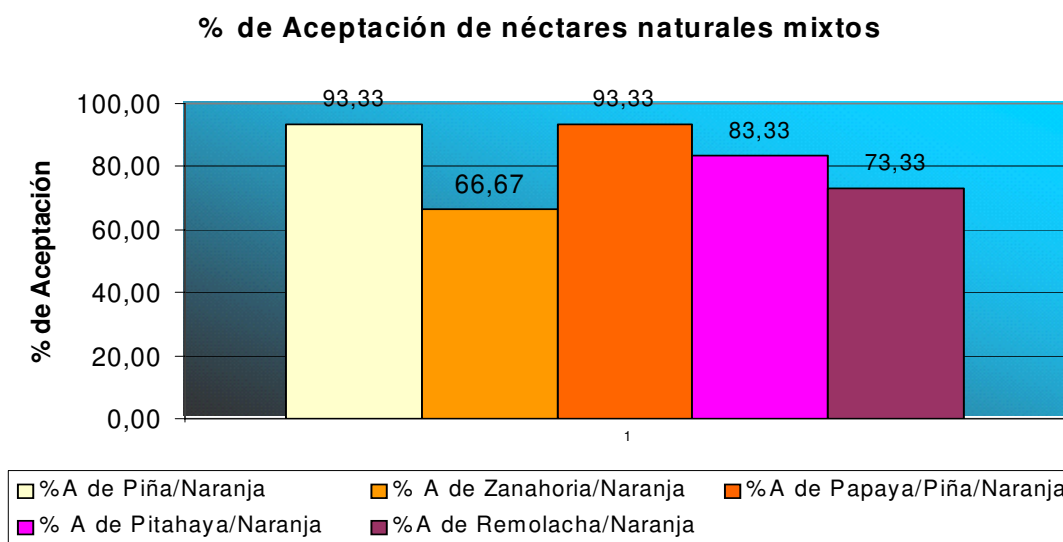
### 5.5.1) Aceptación del las formulas propuestas

En la tabla 6.5.1 y la figura del mismo acápite se presentan los resultados acerca del grado (o porcentaje) de aceptación del producto que se obtuvieron de las degustaciones realizadas:

**Tabla 6.5.1 Aceptación y rechazo de los néctares naturales mixtos**

Producto	Encuestados que aceptan el producto	Encuestados que no aceptan el producto	% de Aceptación
Piña-Naranja	28	2	93.33
Zanahoria-Naranja	20	10	66.67
Papaya-Naranja-Piña	28	2	93.33
Pitahaya-Naranja	25	5	83.33
Remolacha-Naranja	22	8	73.33

**Figura 6.5.1 Representación de los % de aceptación de los productos**



<sup>22</sup> Ver formato de encuesta y sus resultados en los Anexos V.6, pág. 228

<sup>23</sup> Los resultados de los parámetros fisicoquímicos del producto terminado se presentan en el acápite 6.2 de este documento.



De acuerdo a los resultados, se puede observar que los productos tienen diferentes grados de aceptación, siendo los de sabor Piña - Naranja y el de Papaya-Piña-Naranja los que gustan en mayor proporción, en cambio los néctares de sabor Zanahoria-Naranja y Remolacha-Naranja los que gustaron menos. Estos resultados pueden servir como referencia para que de acuerdo a estos hacer el plan de producción de cada néctar. El principal objetivo de la degustación realizada fue comprobar que los néctares naturales mixtos tienen aceptación por parte de los potenciales consumidores, para afianzar así la propuesta de su elaboración para Industrias Pochi. El hecho de que los néctares elaborados con remolacha y zanahoria resulten con menos aceptación que los otros productos, no quiere decir que no haya potenciales consumidores para estos sabores.

### 6.5.2) Formulaciones propuestas de los néctares naturales mixtos

Las fórmulas propuestas se presentan de dos maneras: 1) Fórmula del producto en base a su composición de frutas/hortalizas y 2) Composición porcentual general de los néctares naturales mixtos, en la cual, además de las frutas se incluyen los otros ingredientes. En la tabla 6.5.2 se presentan los ingredientes de cada formulación con su respectiva composición porcentual, en base a las frutas/hortalizas utilizadas en la estandarización de los néctares.

**Tabla 6.5.2 Composición porcentual de frutas/hortalizas en la fórmula**

Ingrediente	Nombre de la fórmula y composición base fruta/hortaliza (%)				
	PNL	ZNL	PPN	PitNL	RNL
Limón	0.98	1.02	X	3.25	1.5
Naranja	56.21	72.28	39.22	68.97	70
Papaya	X	X	39.22	X	X
Piña	41.85	X	19.61	X	X
Pulpa piña	0.96	X	1.95	X	X
Pitahaya	X	X	X	27.78	X
Remolacha	X	X	X	X	26.5
Pulpa remolacha	X	X	X	X	2
Zanahoria	X	25.29	X	X	X
Pulpa Zanahoria	X	1.41	X	X	X

Nomenclatura:

PNL: Formulación del néctar natural mixto sabor: Piña-Naranja-Limón

ZNL: Formulación del néctar natural mixto sabor: Zanahoria-Naranja-Limón

PPN: Formulación del néctar natural mixto sabor: Papaya-Piña-Naranja

PitNL: Formulación del néctar natural mixto sabor: Pitahaya-Naranja-Limón

RNL: Formulación del néctar natural mixto sabor: Remolacha-Naranja-Limón

Los porcentajes de las frutas/hortalizas utilizadas en cada una de las formulaciones aportan una buena calidad sensorial en los néctares, esto quedo en base a las pruebas de degustación realizadas. En los resultados se puede observar que en todos los productos se ocupo como ingrediente principal la



naranja en cuanto a porcentaje se refiere, sin embargo, en cada uno de estos sobresale la fruta/hortaliza que sensorialmente aporta más a los atributos sensoriales del producto. En la encuesta aplicada a los jueces catadores se les hizo una pregunta a cerca de ¿qué sabor y olor era el predominante en los néctares degustados?, los resultados se presentan a continuación:

De las 30 degustaciones hechas para el néctar de Piña-Naranja 26 jueces coincidieron en que los atributos sensoriales olor, aspecto general y sabor del mismo eran aportados mayormente por la piña (equivale al 86.67%) y los 4 restantes contestaron lo contrario. Para el producto sabor Zanahoria-Naranja 27 respondieron que la primera predominaba en el néctar de manera agradable (alrededor del 90%) los restantes 3 respondieron diferente, es decir, que dijeron que la persistencia de la naranja en el producto era predominante sobre la zanahoria. En el caso del producto elaborado a base de las frutas papaya, piña y naranja, las cataciones indicaron que: 21 de los jueces sintieron predominio de la fruta papaya en el producto (70 %), 2 que la naranja sobresalió entre las otras frutas (6.7%) y 7 que la piña (23.33%). Para los néctares elaborados con remolacha-naranja y pitahaya-naranja las respuestas fueron similares en cuanto a una presencia sensorial mayor en el producto por parte de la remolacha (90%) y la pitahaya (93.33 %), respectivamente.

En la tabla 6.5.3 se presenta la composición general de los néctares, la cual se determinó en base a todos los componentes de los productos, una vez ya definidas las cantidades de cada ingrediente en sus respectivas fórmulas:

**Tabla 6.5.3 Composición porcentual de los néctares incluye todos los ingredientes**

Ingrediente	Nombre de la fórmula				
	PNL	ZNL	PNP	PitNL	RNL
Limón	0.53	0.95	X	1.31	0.88
Naranja	30.28	43.93	18.06	26.21	35.29
Papaya	X	X	18.06	X	X
Piña	22.55	X	9.03	X	X
Pulpa piña	0.52	X	0.90	X	X
Pitahaya	X	X	X	10.44	X
Remolacha	X	X	X	X	13.23
Pulpa remolacha	X	X	X	X	1.01
Zanahoria	X	15.03	X	X	X
Pulpa Zanahoria	X	0.84	X	X	X
Ácido Cítrico	0.04	0.04	0.06	0.09	0.04
Agua	37.69	30.97	45.15	52.32	41.25
Azúcar	8.39	8.21	8.74	9.63	8.30

Las proporciones de frutas a mezclar para elaborar cada uno de los productos no varía, lo que varía a pequeña escala son los porcentajes generales de los ingredientes, estos varían en función de los grados brix iniciales de cada una de



las frutas/hortalizas utilizadas, variando así los porcentajes de azúcar o agua para lograr los brix finales deseados en la formulación.

### 6.6) Cálculo de materia prima e insumos

La determinación de los requerimientos de materia prima e insumos para cada producto elaborado se presenta a continuación (base de cálculo la producción de 1 lote para cada néctar natural mixto). En la tabla 6.6.1 se presentan los kilos de fruta/hortaliza requeridos en la formulación como fruta/hortaliza preparada para elaborar 350 litros de néctar.

**Tabla 6.6.1 Cantidad de ingredientes a utilizar en cada lote (Kg)**

Ingrediente	Nombre de la fórmula				
	PNL	ZNL	PNP	PitNL	RNL
Limón	2.02	3.33	X	4.99	3.39
Naranja	115.81	162.39	68.67	99.16	135.53
Papaya	X	X	68.67	X	X
Piña	86.24	X	34.34	X	X
Pulpa piña	1.98	X	3.43	X	X
Pitahaya	X	X	X	39.49	X
Remolacha	X	X	X	X	50.83
Pulpa remolacha	X	X	X	X	3.87
Zanahoria	X	55.80	X	X	X
Pulpa Zanahoria	X	3.17	X	X	X
Ácido Cítrico	0.15	0.15	0.23	0.33	0.15
Agua	143.57	114.32	171.65	197.94	158.41
Azúcar	32.33	30.98	33.21	36.43	31.88
<b>Total (Kg)</b>	<b>382.10</b>	<b>370.14</b>	<b>380.20</b>	<b>378.34</b>	<b>384.06</b>

Los requerimientos de ingredientes e insumos para el proceso de elaboración de néctares naturales mixtos propuestos se determinaron una vez definidas las formulas de cada uno de los productos y realizadas las seis réplicas respectivas. Se puede observar que las materias primas principales son: naranja, limón, papaya, piña, pitahaya, remolacha y zanahoria. La época de cosecha de cada una de las frutas/hortalizas es principalmente en la segunda mitad del año, a excepción de la zanahoria que se cosecha todo el año y la papaya que se cosecha de diciembre a abril<sup>24</sup>.

Las cantidades en Kg de cada ingrediente/insumo se obtuvieron de la aplicación de balances de materiales en cada una de las etapas de ocupando como base de determinación los porcentajes promedios, definidos en cada una de las seis repeticiones del proceso de producción.

<sup>24</sup> "Caracterización de productos agropecuarios para su comercialización" (ver bibliografía No 14)



### 6.7) Análisis microbiológico de los néctares formulados

Los análisis microbiológicos hechos a los cinco néctares se sintetizan en la siguiente tabla, la cual está estructurada según lo que aconseja la ICMSF (Internacional Comision of Microbiological Specification for Foods). A continuación se reflejan los resultados obtenidos, según la técnica utilizada:

**Tabla 6.7 Resultados de calidad microbiológica de los néctares formulados**

Parámetro	Plan de muestreo		Límite por gramo			
	Categoría	Clases	n	c	m	M
Recuento total de bacterias (UFC/g)	2	3	5	0	$< 10^2$	$< 10^3$
Recuento de mohos (UFC/g)	2	3	5	0	$< 10^2$	$< 10^3$
Recuento de Levaduras (UCF/g)	2	3	5	0	$< 10^2$	$< 10^3$

Donde n es el número de muestras examinadas para cada formulación, c es el número de muestras que resultaron contaminadas, m y M son los valores mínimos y máximos permitidos, respectivamente, de UCF/g, de microorganismos de este tipo de productos para declararlo o no apto para el consumo humano.

De los resultados se tiene que todos los productos sometidos al análisis microbiológico, cumplen con los límites que plantea la ICMSF, esto de acuerdo el plan de muestreo sugerido por la misma comisión; de igual manera, los néctares formulados cumplen con los límites microbiológicos que exige la NTON, norma que especifica que el recuento total de bacterias en UFC/g sea  $< 10^3$  y para el recuento de mohos y levaduras sea  $< 10^2$ . De las cinco muestras examinadas para cada producto se obtuvo que en ninguna se presentara crecimiento evidente de microorganismos por lo tanto se dice que los valores de los análisis microbiológicos son  $< 10^2$ , con esto se evita conjeturar sobre la ausencia o presencia de microorganismos en el producto por muy pequeña que sea.



## 6.8) Vida de anaquel de los néctares naturales mixtos elaborados

Los resultados del estudio de vida de anaquel, a las dos diferentes condiciones de almacenamiento (temperatura ambiente y refrigeración), de los cinco néctares naturales mixtos formulados se presentan a continuación, en la tabla 6.8.1:

**Tabla 6.8.1 Resultados del estudio de vida de anaquel de los néctares**

Producto	Días de duración del producto en anaquel	
	Condiciones de evaluación	
	Temperatura ambiente(30°C)	Temperatura de refrigeración (10-12 °C)
Piña- Naranja	11	20
Papaya- Piña- Naranja	13	24
Pitahaya- Naranja	8	36
Remolacha - Naranja	14	28
Zanahoria- Naranja	13	36

La duración de vida de anaquel de los néctares naturales mixtos sabores piña-naranja y papaya-piña-naranja resultó ser de 11 y 13 días a temperatura ambiente y 20 y 24 días en condiciones de refrigeración, respectivamente; el néctar sabor pitahaya-naranja a las condiciones de almacenamiento de temperatura ambiente y en refrigeración duró 8 y 36 días respectivamente; para los néctares mixtos sabores remolacha-naranja y zanahoria-naranja se obtuvo que la duración de estos almacenados a temperatura ambiente fue de 14 y 13 días y en refrigeración 28 y 36 días, respectivamente. De estos resultados se obtiene una relación de equivalencia entre las condiciones evaluadas, como se muestra en la tabla 6.8.2:

**Tabla 6.8.2 Relaciones de equivalencia entre resultados vida de anaquel**

Producto	Equivalencia entre los resultados Condiciones de evaluación	
	Temperatura ambiente(30°C)	Temperatura de refrigeración(10-12 °C)
Piña- Naranja	1	2
Papaya- Piña- Naranja	1	2
Pitahaya- Naranja	1	4
Remolacha - Naranja	1	2
Zanahoria- Naranja	1	3



Las relaciones de equivalencia aproximadas determinadas en el estudio de vida de anaquel muestran que para los néctares mixtos de piña-naranja, papaya-piña-naranja y remolacha-naranja que la duración, en días, del producto en condiciones de almacenamiento refrigeradas es 2 veces mayor que cuando se almacena el producto a temperatura ambiente. En cambio para los productos sabores pitahaya-naranja y zanahoria-naranja se obtuvo que la duración en condiciones de almacenamiento refrigeradas es 4 y 3 veces mayor, respectivamente, que al almacenar los néctares a temperatura ambiental.

Los productos que obtuvieron mayor duración, en días, a condiciones de almacenamiento ambientales fueron los néctares sabores remolacha-naranja, zanahoria-naranja (14 y 15 días cada uno), siguiendo los sabores piña-papaya-naranja y piña naranja (12 días ambos) y el que tuvo menor duración fue el de sabor pitahaya-naranja (9 días).

En el estudio de duración de los productos almacenados en refrigeración se obtuvo que el producto sabor zanahoria-naranja tardó más tiempo en presentar cambios significables en sus atributos sensoriales (40 días), a este le siguieron los néctares de sabores pitahaya-naranja (39 días), remolacha-naranja (32 días) y los néctares piña-naranja y papaya-piña-naranja (24 días cada uno).

Los valores de los principales parámetros fisicoquímicos medidos y determinados en cada una de las evaluaciones para determinar la vida de anaquel de los néctares naturales mixtos y las calificaciones otorgadas a los atributos sensoriales durante el estudio se presentan en las siguientes tablas:

**Tabla 6.8.3 Resultado de los parámetros fisicoquímicos y atributos sensoriales del néctar sabor piña-naranja durante el estudio de vida útil**

No. de evaluación	Condiciones Ambientales						Condiciones Refrigeradas					
	Parámetros fisicoquímicos			Atributos sensoriales			Parámetros fisicoquímicos			Atributos sensoriales		
	pH	Brix	%A	Color	Olor	Sabor	pH	Brix	%A	Color	Olor	Sabor
0	4,01	14,4	0,454	10,00	10,00	10,00	4.00	14,4	0,44	10,00	10,00	10,00
1	3,99	14,2	0,462	10,00	8,75	9,00	3,87	14,4	0,44	10,00	10,00	10,00
2	3,92	14,2	0,470	10,00	8,75	8,75	3,85	14,3	0,435	9,50	9,50	9,00
3	3,88	14,2	0,469	9,50	8,75	8,50	3,83	14,25	0,435	9,25	9,00	9,00
4	3,80	14,2	0,472	9,00	8,50	8,30	3,8	14,2	0,430	7,50	7,00	5,90
5	3,78	14,2	0,483	8,75	8,50	7,75	3,8	14,3	0,420	7,25	6,60	5,95
6	3,79	14,2	0,490	8,75	8,20	7,00	3,76	14,2	0,432	6,10	5,90	5,55
7	3,83	14,4	0,460	8,50	7,70	7,00						
8	3,80	14,3	0,472	8,50	7,75	6,80						
9	3,79	14,3	0,490	8,30	7,50	7,00						
10	3,76	14,2	0,535	7,50	6,50	6,50						
11	3,68	14,1	0,598	6,50	6,50	5,90						
12	3,61	14,1	0,676	6,10	5,90	5,55						





**Tabla 6.8.4 Resultado de los parámetros fisicoquímicos y atributos sensoriales del néctar sabor papaya-piña-naranja durante el estudio de vida útil**

No. de evaluación	Condiciones Ambientales						Condiciones Refrigeradas					
	Parámetros fisicoquímicos			Atributos sensoriales			Parámetros fisicoquímicos			Atributos sensoriales		
	pH	Brix	%A	Color	Olor	Sabor	pH	Brix	%A	Color	Olor	Sabor
0	4.19	14.4	0.38	10.00	10.00	10.00	3.96	14.4	0.380	10.00	10.00	10.00
1	4.09	14.3	0.41	10.00	10.00	10.00	3.88	14.4	0.392	9.95	9.95	9.78
2	4.06	14.4	0.42	9.80	9.80	9.70	3.93	14.4	0.389	9.08	9.00	8.78
3	3.99	14.4	0.44	9.60	9.80	9.50	3.92	14.3	0.401	8.25	8.00	8.20
4	3.96	14.4	0.45	9.60	9.40	9.13	3.90	14.3	0.410	7.40	7.00	7.25
5	3.93	14.4	0.47	9.10	9.00	8.78	3.85	14.2	0.430	6.60	6.25	6.50
6	3.90	14.3	0.47	8.75	8.75	8.13	3.80	14.2	0.442	6.25	6.00	6.25
7	3.91	14.2	0.46	8.58	8.75	8.10	3.79	14.2	0.460	5.90	5.50	5.75
8	3.90	14.2	0.45	8.30	8.60	8.00						
9	3.91	14.2	0.46	8.00	8.20	8.00						
10	3.90	14.2	0.47	8.80	7.75	7.50						
11	3.90	14.2	0.45	7.75	7.60	7.40						
12	3.89	14.2	0.46	7.00	6.90	6.80						
13	3.85	14.1	0.47	6.30	6.10	6.00						
14	3.83	14.1	0.48	5.60	5.30	5.50						

**Tabla 6.8.5 Resultado de los parámetros fisicoquímicos y atributos sensoriales del néctar sabor pitahaya-naranja durante el estudio de vida útil**

No. de evaluación	Condiciones Ambientales						Condiciones Refrigeradas					
	Parámetros fisicoquímicos			Atributos sensoriales			Parámetros fisicoquímicos			Atributos sensoriales		
	pH	Brix	%A <sup>25</sup>	Color	Olor	Sabor	pH	Brix	%A	Color	Olor	Sabor
0	3.78	14.6	0.481	10.00	10.00	10.00	3.78	14.7	0.481	10.00	10.00	10.00
1	3.76	14.6	0.489	10.00	10.00	10.00	3.77	14.5	0.506	10.00	10.00	10.00
2	3.76	14.6	0.529	9.50	8.80	8.50	3.76	14.6	0.627	9.25	8.50	9.50
3	3.745	14.3	0.525	9.40	7.75	7.45	3.76	14.4	0.502	8.50	8.00	8.50
4	3.74	14.3	0.530	9.00	7.75	7.40	3.74	14.3	0.530	8.00	8.00	8.00
5	3.74	14.2	0.530	8.50	7.50	7.40	3.73	14.2	0.529	7.50	7.80	7.00
6	3.72	14.1	0.543	7.95	7.00	7.00	3.74	14.2	0.541	7.50	7.50	6.50
7	3.73	14.2	0.540	7.95	6.50	6.50	3.73	14.1	0.538	7.25	7.20	6.50
8	3.71	14.1	0.551	7.50	6.00	5.90	3.72	14.2	0.560	7.25	7.20	6.50
9	3.59	14.0	0.576	5.90	5.55	5.50	3.65	14.1	0.562	6.75	6.50	6.00
10							3.54	14.4	0.591	6.60	5.80	5.70

<sup>25</sup> %A: acidez titulable medida en g/mL, se le llama también porcentaje de acidez expresada como ácido cítrico anhidro.



**Tabla 6.8.6 Resultado de los parámetros fisicoquímicos y atributos sensoriales del néctar sabor remolacha-naranja durante el estudio de vida útil**

No. de evaluación	Condiciones Ambientales						Condiciones Refrigeradas					
	Parámetros fisicoquímicos			Atributos sensoriales			Parámetros fisicoquímicos			Atributos sensoriales		
	pH	Brix	%A	Color	Olor	Sabor	pH	Brix	%A	Color	Olor	Sabor
0	3.92	15	0.453	10.00	10.00	10.00	3.79	15.2	0.584	10.00	10.00	10.00
1	3.94	14.4	0.481	9.75	9.00	9.50	3.79	14.8	0.591	10.00	10.00	10.00
2	3.92	14.4	0.458	9.75	9.00	9.00	3.78	14.6	0.617	9.75	9.50	9.25
3	3.91	14.4	0.460	9.00	9.00	9.00	3.78	14.5	0.625	9.75	9.25	8.75
4	3.90	14.3	0.459	8.75	8.75	8.75	3.81	14.6	0.579	7.80	7.80	7.25
5	3.90	14.2	0.522	8.50	8.75	8.50	3.79	14.5	0.635	7.25	7.00	7.00
6	3.90	14.5	0.465	8.25	8.25	8.25	3.78	14.5	0.5837	6.50	6.50	6.25
7	3.86	14.4	0.470	8.25	8.00	7.75	3.76	14.3	0.656	6.25	6.00	63.00
8	3.87	14.4	0.469	8.00	7.75	7.50	3.77	14.2	0.671	5.90	5.90	5.75
9	3.88	14.5	0.475	7.75	7.50	7.00						
10	3.84	14.3	0.458	7.60	7.50	6.75						
11	3.81	14.2	0.471	7.60	7.25	6.50						
12	3.80	14.4	0.471	7.60	7.25	6.40						
13	3.77	14.3	0.5478	6.75	6.80	6.12						
14	3.78	14.3	0.4685	6.50	6.65	5.95						
15	3.70	14.3	0.471	6.30	5.95	5.62						

**Tabla 6.8.7 Resultado de los parámetros fisicoquímicos y atributos sensoriales del néctar sabor zanahoria-naranja durante el estudio de vida útil**

No. de evaluación	Condiciones Ambientales						Condiciones Refrigeradas					
	Parámetros fisicoquímicos			Atributos sensoriales			Parámetros fisicoquímicos			Atributos sensoriales		
	pH	Brix	%A	Color	Olor	Sabor	pH	Brix	%A	Color	Olor	Sabor
0	4.12	14.1	0.481	10.00	10.00	10.00	4.12	14.1	0.481	10.00	10.00	10.00
1	4.11	14.1	0.510	10.00	9.50	9.75	4.1	14.1	0.471	9.50	9.25	9.50
2	4.10	14.1	0.525	9.75	9.30	9.75	4.12	14.0	0.493	9.00	8.50	8.50
3	4.08	14.1	0.530	9.75	9.25	9.75	4.05	14.1	0.506	8.25	8.25	8.00
4	4.09	14.1	0.539	9.75	9.25	9.50	4.03	14.1	0.435	7.50	8.00	7.75
5	4.09	14.1	0.534	9.50	9.25	9.50	3.96	14.1	0.595	7.50	7.80	7.50
6	4.12	14.1	0.535	9.00	8.50	8.50	3.97	14.2	0.612	7.50	7.00	6.25
7	4.12	14.1	0.550	8.00	7.75	7.50	3.94	14.0	0.634	7.25	6.75	6.75
8	4.11	14	0.594	6.00	7.00	5.90	3.88	14.0	0.689	7.20	6.75	6.50
9	4.10	14.1	0.648	5.90	6.00	5.55	3.86	14.0	0.667	6.50	6.50	6.00
10							3.89	14.0	0.650	5.90	5.90	5.75



Los valores de los principales parámetros fisicoquímicos obtenidos durante el estudio de vida de anaquel de los néctares naturales mixtos presentan una tendencia similar en los cinco productos propuestos. Es decir, el comportamiento del parámetro pH medido a los productos durante el estudio es decreciente desde el inicio del estudio hasta la finalización del mismo, aunque en algunas de las evaluaciones se presenta un pequeño incremento en su valor respecto al anterior, este incremento puede atribuírsele a errores en esta medición. En lo que respecta al parámetro físico grados Brix, el comportamiento es similar al del pH, es decir que disminuye en el tiempo que permanece en almacenamiento, aunque para el néctar de zanahoria-naranja se obtuvieron valores casi constantes para este parámetro. A diferencia del pH y grados Brix el parámetro fisicoquímico acidez titulable (% de acidez) incrementa durante el transcurrir el tiempo de almacenamiento para todos los productos.

Las calificaciones asignadas a los atributos sensoriales que obtuvieron los productos en las evaluaciones realizadas durante el estudio de vida de anaquel, presentan tendencia decreciente, esto justificado, sin lugar a duda, por que a medida que los néctares naturales mixtos permanecen en almacenamiento su calidad sensorial disminuye constantemente reflejándose en sus principales atributos como lo son el color, olor y sabor.

Las acepciones antes planteadas sobre los valores de los principales parámetros fisicoquímicos medidos en el estudio de vida de anaquel y las calificaciones otorgadas a los diferentes atributos sensoriales evaluados durante el mismo, son válidas para las dos condiciones en las que se almacenaron los néctares naturales mixtos: temperatura ambiente y temperatura de refrigeración. En los anexos F.6.4 y F.6.5, pág. 204 se presentan figuras comparativas de los valores de los parámetros fisicoquímicos medidos y determinados durante el estudio y de las calificaciones otorgadas a los atributos sensoriales a las diferentes condiciones de almacenamiento de los productos.

## **6.9) Propuesta de equipos**

El área total disponible para la instalación de la línea de producción de néctares es de 161 m<sup>2</sup>, el tamaño correspondiente al área de producción es de 40.04 m<sup>2</sup> (Ver tamaño del resto de las áreas en la tabla 6.9.8), para la cual se proponen los equipos con las características que se presentan en la tabla 6.9.1:

**Tabla 6.9.1 Requerimiento de equipos para la línea productiva**

<b>Nombre del equipo</b>	<b>Capacidad(Kg/h) o Volumen de diseño (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Variables de operación</b>
Despulpador*	200 Kg/h	
Extractor de cítricos	600 Kg/h	
Extractor de jugos	600 Kg/h	
Tanque de Escaldado	0.25 m <sup>3</sup>	Te =27 °C Ts = 65 °C
Tanque de homogenización y mezclado	0.875m <sup>3</sup>	Te =27°C Ts = 85°C
Balde plástico para recolección	0.02m <sup>3</sup>	-----
Cilindro Plástico para recolección	0.5m <sup>3</sup>	-----
Envasadora	8000env/h	Te = 80 °C min.

\*La descripción y funcionamiento de los equipos y kg a procesar se presenta en los anexos V.8, pág. 233.

### 6.9.1) Otros aspectos técnicos a tomar en cuenta para el proyecto

#### Tamaño de la planta

Por ser esta una propuesta para la ampliación de una planta existente, se cuenta con espacios disponibles, dichos espacios deberán acondicionarse de manera que puedan ser utilizados para sus diferentes funciones, de acuerdo a la capacidad deseada de producción, de igual manera la producción máxima no debe exceder la capacidad de dichos espacios. Es decir que se debe crear un punto de equilibrio entre el volumen de producción deseado y los espacios disponibles. El volumen de producción estimado para el último año de evaluación del proyecto es de **1,416.8 kg** de néctar por día, en un área disponible de **161 m<sup>2</sup>** aproximadamente.

#### Factores que determinan el trabajo de la línea de producción

- **Tamaño del mercado:** para este proyecto en particular el volumen de producción inicial de operaciones de la línea productiva de néctares naturales mixtos fue sugerido por la parte interesada, esto tomando como referencia el mercado de los refrescos artificiales que produce en la actualidad Industrias Pochi, el volumen de producción con el que se pretende iniciar las operaciones de la línea productiva es de **708.4 kg** de néctar por día, el cual se propone aumentarlo en 12.5% anual, llegando a duplicarse en el quinto año.



• **Suministros e insumos:** la materia prima que se utilizará para la elaboración del producto va a ser adquirida principalmente en el mercado nacional, de este se obtendrán las frutas, azúcar y ácido cítrico.

El azúcar a utilizar en el proceso será azúcar refinada de la más alta calidad, se va a adquirir por pedidos directos al Ingenio San. Antonio. Las frutas se adquirirán directamente del productor, cada productor se encargará de llevar la materia prima a la planta, las frutas y hortalizas tienen diversas procedencias: tal es el caso de la piña, pitahaya, la naranja y el limón que provienen de Ticuantepe y La concepción, la Papaya proviene de Rivas, la remolacha y zanahoria provienen de la zona norte del país.

Los materiales indirectos como envases van a ser suministrados por Comercial Paola (que es un distribuidor en nicaragua para los tipos de envases que se requieren).

• **Volumen de producción y planificación de trabajo:** la línea de elaboración de néctares naturales mixtos pretende empezar operaciones con un volumen estimado en 708.4 kg y aumentar anualmente hasta duplicarlo.

El plan de producción de los néctares es el siguiente: 336 días (8,064 horas) de producción, 7 días (168 horas) de limpieza y desinfección general de la planta, 12 días de mantenimiento preventivo de los equipos principales y auxiliares, 9 días feriados nacionales.

En la tabla 6.9.2 se muestra la propuesta de producción de los néctares naturales mixtos, realizada en base a las respuestas obtenidas de las degustaciones aplicadas para cada producto, en la cual se presenta como alternativa producir el néctar sabor piña-naranja cuatro veces a la semana, los de sabores piña-papaya-naranja y pitahaya-naranja tres veces por semana y los de sabor remolacha-naranja y zanahoria-naranja dos veces por semana (ver tabla 6.5.1):

**Tabla 6.9.2 Propuesta de producción de los néctares por semana**

<b>Día</b> <b>Néctar</b>	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>
Piña-Naranja-Limón <sup>91</sup>	X		X		X		X
Papaya - Piña - Naranja	X		X		X		
Pitahaya - Naranja - Limón		X		X		X	
Naranja - Remolacha				X			X
Naranja - Zanahoria		X				X	

<sup>91</sup> El néctar de Piña- naranja – limón, se elabora mas veces a la semana debido a su aceptación y a que su costo por producción es menor que el de papaya –naranja-limón, que tiene igual aceptación.



Para realizar la planeación de producción de los néctares elaborados se tomó en cuenta el grado de aceptación de cada uno de ellos, y el costo en que se incurre por cada uno, así pues, según estas dos condiciones los néctares con mayor grado de aceptación se producirán mas veces que los que tuvieron menor aceptación por parte de los jueces catadores.

• **Tecnología y equipos:** la selección de tecnología y equipos se hizo tomando en cuenta que la empresa funciona en un marco de pequeña empresa, también se tomaron en cuenta los espacios existentes. La tecnología y equipos a utilizar directamente en el proceso productivo se presentan a continuación:

- 1 Báscula electrónica
- 1 Despulpador MID-1
- 1 Extractor de cítricos F-50
- 1 Extractor de vegetales EXS
- 1 Tanque de escaldado
- 1 Tanque de homogenización y mezclado
- 1 Balde plástico para recolección del jugo de limón
- 1 Tanque plástico para recolección del jugo de las frutas
- 1 Envasadora
- 1 Bomba centrífuga (1.7 kW)

### Requerimientos de materia prima e insumos

A continuación se presentan los requerimientos de cada una de las materias primas e insumos para los próximos 5 años de producción, con un incremento del 12.5 % anual a partir del segundo año, hasta llegar a duplicarse en el quinto año. La tabla 6.9.3 presenta los datos:

**Tabla 6.9.3 Requerimiento de materia prima e insumos para cinco años (kg)**

<b>Año</b> <b>Componente</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>
Naranja	194,934.67	243,668.34	292,402.01	341,135.67	389,869.34
Piña	46,282.92	57,853.65	69,424.38	80,995.11	92,565.84
Zanahoria	12,849.33	16,061.66	19,274.00	22,486.33	25,698.66
Papaya	14,482.62	18,103.28	21,723.94	25,344.59	28,965.25
Limón	15,452.59	19,315.73	23,178.88	27,042.03	30,905.17
Pitahaya	2,403.36	3,004.20	3,605.04	4,205.88	4,806.72
Remolacha	9,464.64	11,830.80	14,196.96	16,563.12	18,929.28
Azúcar	22,270.13	27,837.66	33,405.20	38,972.73	44,540.26
Ácido cítrico	138.53	173.16	207.79	242.43	277.06
Agua(m3)	106.97	133.71	160.46	187.20	213.94

Nota: La cantidad de desechos sólidos generados durante el proceso de producción de néctares naturales mixtos y su tratamiento se presentan en los anexos V.9, pág. 236.



### Requerimientos de recursos humanos

• **Recursos humanos para la administración:** El jefe de producción y el supervisor actual se harán cargo de esta nueva línea de producción, por tanto no será necesaria una nueva contratación para estos puestos. Sin embargo se necesita un responsable de bodega de materia prima e insumos, un técnico de laboratorio, un conductor y un vendedor para la distribución del producto. También en la parte de producción se requerirá de contratación nuevo de personal.

La siguiente tabla muestra con detalle el número de personal necesario y la calificación requerida para ejercer sus funciones:

**Tabla 6.9.4 Recursos humanos propuestos para administración**

Puesto	Cantidad	Nivel académico
Responsable de bodega	1	Bachiller
Laboratorista	1	Técnico (a)
Conductor	1	3 <sup>er</sup> año de secundaria
Vendedor	1	3 <sup>er</sup> año de secundaria

• **Recurso humano requerido en el área productiva:**

**Tabla 6.9.5 Recursos humanos propuestos para iniciar operaciones**

Puesto	Cantidad	Nivel académico
Obreros	7	3 <sup>er</sup> año de secundaria

### Requerimiento de envases

Los néctares se envasarán en frascos de 250 ml de capacidad, se prevee que es posible un porcentaje de frascos en mal estado, de ahí que se toma un 1.5 % de excedente del requerimiento necesario para envasar los néctares.

La tabla 6.10.6 muestra la cantidad de envases que se requieren anualmente, tomando en cuenta consideración anterior:

**Tabla 6.10.6 Requerimiento de envases para el producto**

Año	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Envase	1,075,200	1,344,000	1,612,800	1,881,600	2,150,400



### Requerimiento de equipos y materiales de oficina

La siguiente tabla muestra la cantidad de materiales de oficina por año que la empresa debe adquirir en el área administrativa para el correcto desempeño de la misma:

**Tabla 6.9.7 Requerimiento de materiales de oficina**

<b>Materiales secundarios</b>	<b>Cantidad (año)</b>
Lapiceros (caja)	18
Marcadores	12
Pizarra acrílica	1
Archiveros	2
Disketts	12
Clips	24
Fólderes	12
Cds	6
Papel	24
Cartucho de tinta	4
Engrapadora	8

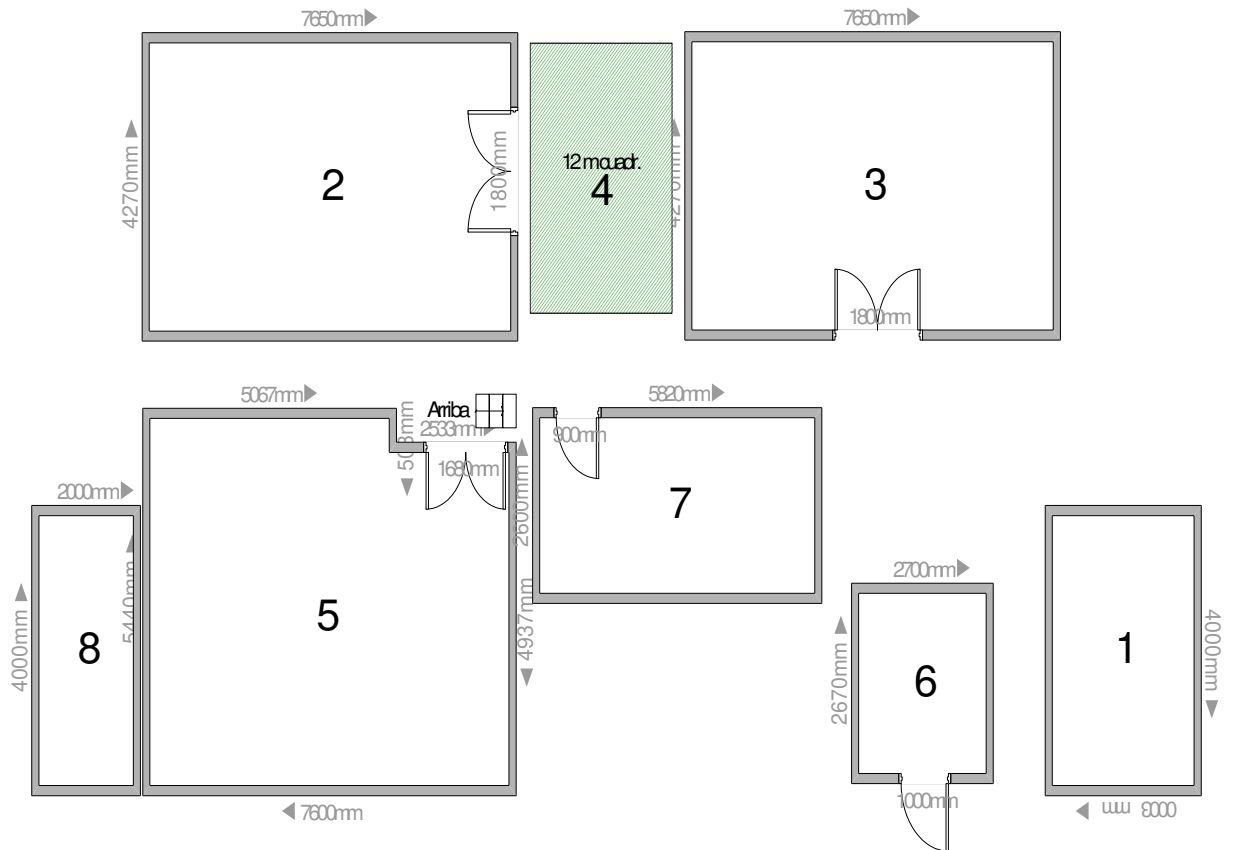
### Infraestructura

El área total que se utilizará para la ampliación de la planta es de 161 m<sup>2</sup>, la cual esta subdividida en ocho secciones. Las áreas de la planta y sus dimensiones se presentan en el plano general maestro (Figura 6.9.1) y en la tabla 6.9.8, a continuación:





**Figura 6.9.1 Plano general maestro de las áreas a utilizar para la línea de elaboración de néctares naturales mixtos**



**Tabla 6.9.8 Área disponible para la nueva línea productiva**

No.	Áreas	Dimensiones (m <sup>2</sup> )
1	Recepción de materia prima e insumos	12.00
2	Almacén de materia prima	32.67
3	Almacén de insumos	32.67
4	Área de pesado	12.00
5	Área de producción	40.04
6	Almacén de producto terminado	7.21
7	Laboratorio de calidad	15.13
8	Tanque de gas	8.00
<b>Total</b>		<b>161</b>



## **Resultados de evaluación financiera**

### **6.10) Inversión**

La inversión de un proyecto conlleva siempre una inversión inicial y la adquisición de todos los activos tangibles e intangibles que se necesitan para dar inicio a la operación de la unidad productiva, a excepción del capital de trabajo. A continuación se presentan los que se requieren para la operación línea de producción de néctares naturales mixtos en Industrias Pochi.

#### **6.10.1) Activos fijos (tangibles)**

Los activos fijos se conocen como la suma de costos de maquinarias y equipos, costos de obras civiles, costos de instalación de equipos y costos de transporte de la materia prima a la planta.

Dentro de los activos fijos tomados en cuenta para determinar la inversión inicial que se requiere para instalar la línea de producción de néctares naturales mixtos se encuentran: equipos y maquinaria, obras civiles, gastos de instalación de los equipos propuestos y costo del terreno donde se construirá la línea productiva. El precio de las frutas y hortalizas requeridas como materia prima para laborar los néctares incluye el costo de transporte, el cual lo garantizarán los proveedores.

En la tabla 6.10.1a a continuación, se presentan los equipos propuestos con sus respectivos costos unitarios y los referentes a los fletes.

**Tabla 6.10.1a Activos fijos requeridos para la inversión inicial<sup>26</sup>**

<b>Equipos</b>	<b>C.U. (U\$)</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Flete/Seguro (U\$)</b>	<b>Costo Real (U\$)</b>
Cuarto Frío	----	1	----	----
Despulpador MID-1 (200 Kg/h)	5,360. <sup>00</sup>	1	200. <sup>00</sup>	5,560. <sup>00</sup>
Extractor de cítricos F-50 (600 Kg/h)	1,958. <sup>45</sup>	1	0. <sup>00</sup>	1,958. <sup>45</sup>
Extractor de jugo vegetal EX-S (600 Kg/h)	1,424. <sup>80</sup>	1	0. <sup>00</sup>	1,424. <sup>00</sup>
Envasadora (6,000 a 8000 envases/h)	10,000. <sup>00</sup>	1	1,035. <sup>71</sup>	11,035. <sup>71</sup>
Polea para suplir la MP y embalaje del PT	250. <sup>00</sup>	2	0. <sup>00</sup>	500. <sup>00</sup>
Tanque para escaldado (250 Lt)	750. <sup>00</sup>	1	0. <sup>00</sup>	750. <sup>00</sup>
Tanque para mezclado (875 Lt)	4,585. <sup>00</sup>	1	0. <sup>00</sup>	4,585. <sup>00</sup>
Cocina industrial cuatro hornillas	500. <sup>00</sup>	2	0. <sup>00</sup>	1,000. <sup>00</sup>
<b>Equipos auxiliares</b>				
Aire acondicionado	2,299. <sup>00</sup>	1	0. <sup>00</sup>	2,299. <sup>00</sup>
Balde plástico (20 Lt)	8. <sup>00</sup>	1	0. <sup>00</sup>	8. <sup>00</sup>
Cilindro plástico (500 Lt)	35. <sup>00</sup>	5	0. <sup>00</sup>	175. <sup>00</sup>
Mesa de acero inox.	1,200. <sup>00</sup>	1	0. <sup>00</sup>	1,200. <sup>00</sup>
Báscula ( máx. 500 Kg)	979. <sup>00</sup>	1	0. <sup>00</sup>	979. <sup>00</sup>
Bomba centrífuga de 1.7 kW	203. <sup>11</sup>	1	0. <sup>00</sup>	203. <sup>11</sup>
Cuchillos de acero inox. (25 cm)	15. <sup>00</sup>	6	0. <sup>00</sup>	90. <sup>00</sup>
Tablas para picar	7. <sup>23</sup>	3	0. <sup>00</sup>	21. <sup>69</sup>
Coladores	5. <sup>00</sup>		0. <sup>00</sup>	25. <sup>00</sup>
Pelador de zanahoria	2. <sup>50</sup>	3	0. <sup>00</sup>	7. <sup>50</sup>
Cucharas de medidas	2. <sup>00</sup>	5	0. <sup>00</sup>	10. <sup>00</sup>
<b>Equipos de laboratorio</b>				
Refractómetro	180. <sup>96</sup>	2	0. <sup>00</sup>	361. <sup>92</sup>
Balanza electrónica	500. <sup>00</sup>	2	0. <sup>00</sup>	1,000. <sup>00</sup>
Kit de control de calidad	1,625. <sup>00</sup>	1	0. <sup>00</sup>	1,625. <sup>00</sup>
<b>Total</b>				<b>34,819.<sup>18</sup></b>

Nota: El kit de control de calidad incluye la cristalería requerida, el pH metro, agitador electromagnético y termómetros sensibles.

<sup>26</sup> Los precios de los equipos se obtuvieron de páginas Web de diferentes proveedores de equipos. Ver direcciones en Bibliografía consultada.



### **Instalación de equipos**

Dado que en la bibliografía consultada no se presenta un porcentaje cauteloso para estimar el costo de instalación y puesta en marcha de los equipos de producción para efecto del estudio se toma que dicho costo es el 14% del total del costo de cada uno de los equipos que aparecen en la tabla 6.10.1a que requieren ser instalados como: aire acondicionado, despulpador, poleas, extractor de cítricos, envasadora, tanques de mezclado y escaldado, cocina industrial, bomba centrífuga y báscula; es decir que el costo de instalación de los equipos resultó de: **U\$ 4,008.<sup>84</sup>**, a este monto se le adiciona el costo de reactivación del cuarto frío donde se almacenará el producto terminado que se estima en **U\$ 1,500.<sup>90</sup>**; por lo tanto el monto asciende a **U\$ 5,508.<sup>84</sup>**, ver cálculos en tabla T.16.1, pág. 173 de anexos.

### **Obras civiles que requiere la instalación de la línea de producción de néctares**

Las obras civiles básicas que se necesitan para llevar a cabo la instalación de una línea de producción de néctares naturales mixtos en Industrias Pochi con los respectivos costos se presentan en la tabla 6.10.1b. Los costos de cimentación de equipos se determinaron únicamente para los que requieren fijarse en el área de producción o requieren de alguna conexión extra.

**Tabla 6.10.1b Costos de las obras civiles a realizar**

<b>Obra civil</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo (U\$/equipo)</b>	<b>Costo total (U\$)</b>
Cimentación de equipos	6	30. <sup>00</sup>	180. <sup>00</sup>
Sistemas de agua potable	1	35. <sup>00</sup>	35. <sup>00</sup>
Pilas de lavado y enfriamiento	2	300. <sup>00</sup>	600. <sup>00</sup>
<b>Obra civil</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Costo (U\$/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Costo total (U\$)</b>
Área de almacenamiento de la materia prima	31.5	166. <sup>67</sup>	5,250. <sup>00</sup>
Área de almacenamiento de insumos y envases	35	150. <sup>00</sup>	2100. <sup>00</sup>
Área de producción	40	0. <sup>00</sup>	0. <sup>00</sup>
Área de control de calidad	12	0. <sup>00</sup>	0. <sup>00</sup>
Área de almacenamiento de producto terminado	12	0. <sup>00</sup>	0. <sup>00</sup>
<b>Total</b>			<b>8,165.<sup>00</sup></b>

Fuente: Ing. Carlos Hernández

### 6.10.2) Activos diferidos (intangibles)

Los activos diferidos básicos a tomar en cuenta que sugiere la bibliografía son: patentado de los productos formulados, planeación e integración del proyecto, ingeniería de proyecto, supervisión de la construcción y administración del proyecto (Baca Urbina, G. 2001). Para la determinación de estos activos se considera que:

- Patente de los néctares formulados: esta incluye los costos de solicitud de inscripción de la patente, suscripción del modelo de utilidad, solicitud de registro de diseño industrial, expedición de un duplicado de certificado y búsqueda de antecedentes.<sup>27</sup>

<sup>27</sup> Para conocer mas detalles sobre los costos desglosados en los que se incurre al patentar un producto ver el anexo V.7 pág. 232

<sup>27</sup> Para conocer más detalles sobre los costos desglosados en los que se incurre al patentar un producto ver el anexo V.6 página 231.



- Planeación e integración del proyecto: es el 10% de los activos fijos
- Ingeniería de proyectos: 5% de los activos fijos
- Supervisión de la construcción: 5% de los costos fijos
- Administración del proyecto: 10% de activos fijos
- Imprevistos: 10% de activos fijos y diferidos

**Tabla 6.10.2a Activos diferidos de la inversión**

Activos diferidos	Costo (U\$)
Patente de productos formulados	2,450. <sup>00</sup>
Planeación e integración del proyecto	4,699. <sup>30</sup>
Ingeniería de proyecto	2,349. <sup>65</sup>
Supervisión de la construcción	2,349. <sup>65</sup>
Administración del proyecto	2,349. <sup>65</sup>
<b>Sub - total</b>	<b>14,198.<sup>26</sup></b>
Imprevistos	5,909. <sup>13</sup>
<b>Total</b>	<b>20,107.<sup>38</sup></b>

**6.10.3) Presupuesto para la inversión**

El monto total para llevar a cabo el proyecto de instalación de la línea productiva de néctares naturales mixtos se presenta a continuación:

**Tabla 6.10.3a Monto requerido para realizar la inversión fija**

Concepto	Costo (U\$)
Equipos y maquinaria	34,819. <sup>18</sup>
Obras civiles	8,165. <sup>00</sup>
Instalación de equipos	5,508. <sup>84</sup>
Terreno	0. <sup>00</sup>
Mobiliario y equipo de oficina	690. <sup>00</sup>
<b>Sub-total</b>	<b>47,083.<sup>02</sup></b>
Patente de productos formulados	2,450. <sup>00</sup>
Planeación e integración del proyecto	4,699. <sup>30</sup>
Ingeniería de proyecto	2,349. <sup>65</sup>
Supervisión de la construcción	2,349. <sup>65</sup>
Administración del proyecto	2,349. <sup>65</sup>
<b>Sub-total</b>	<b>14,198.<sup>26</sup></b>
Imprevistos	5,509. <sup>13</sup>
<b>Total</b>	<b>67,137.<sup>90</sup></b>



### 6.11) Fuentes de financiamiento para llevar a cabo el proyecto

Debido a que el monto de la inversión es de **U\$ 67,137.<sup>90</sup>**, se analiza la opción de solicitar financiamiento a una entidad bancaria con el fin de satisfacer la necesidad económica del proyecto. Para desarrollar este análisis se plantean tres alternativas que se presentan a continuación:

1- 0% de financiamiento y 100% del capital de inversión es de propio de la empresa.

2- 50% del capital de inversión se obtiene vía financiamiento y el 50% restante es propio de la empresa.

3- 75% del capital de inversión se obtiene vía financiamiento y el 25% restante es propio de la empresa.

Para las alternativas 2 y 3, con financiamiento, el préstamo tiene un plazo de pago de cinco años empezando en el año 2008 y terminando en el año 2012. Los pagos se realizarán en cantidades iguales al final de cada año.

#### 6.11.1) Costos de capital o Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR)

La tasa mínima aceptable de rendimiento, es la que aporta la tasa mínima ideal de ganancia sobre la inversión realizada. Esta tasa la fijan ambas partes, la que se hace acreedora del préstamo y la que lo financia, estas tasas son:

##### TMAR para el banco

El banco exige una TMAR del 14%

##### TMAR del inversionista

La TMAR que el inversionista fija es del 20%

### 6.12) Capital de trabajo

Desde el punto de vista contable, el capital de trabajo se define como la diferencia aritmética entre el activo circulante y el pasivo circulante. Desde el punto de vista práctico es el monto adicional a la inversión fija necesaria para iniciar la operación de la línea productiva; por lo tanto el capital de trabajo se determina de la siguiente forma:

$$\text{Capital de trabajo} = \text{Activo circulante} - \text{Pasivo circulante} \quad (\text{Ec. 6.1})$$



Donde:

Activo circulante: se conforma de los rubros valores e inversiones, inventarios y cuentas por cobrar.

Pasivo circulante: se conforma de los rubros sueldos y salarios, proveedores, impuestos e intereses.

El capital de trabajo que se necesita para la primera producción de néctares naturales mixtos se presenta en la tabla 6.12.1a:

**Tabla 6.12.1a Capital de trabajo del proyecto de inversión**

	Concepto	U\$
Activo circulante (+)	Valores e inversiones	821. <sup>34</sup>
	Inventario (Mat. Prima)	9,291. <sup>51</sup>
	Cuentas por cobrar	20,630. <sup>45</sup>
Pasivo circulante (-)	Financiamiento	12,297. <sup>32</sup>
<b>Capital de trabajo (=)</b>		<b>18,445.<sup>98</sup></b>

El capital de trabajo tiene un monto de: **U\$ 18,445.<sup>98</sup>**

#### **6.12.1) Costo de capital para las distintas alternativas de financiamiento**

Para las alternativas de financiamiento que se plantearon anteriormente y para el proyecto puro el costo de capital es el siguiente:

**Tabla 6.12.1b TMAR del las diferentes alternativas de financiamiento**

Número	Alternativa	Costo de capital ponderado
1	0% de financiamiento	$0 * 0.14 = 0$
	100% de capital propio	$1 * 0.20 = 0.20$
	TMAR	<b>0.20</b>
2	50% de financiamiento	$0.5 * 0.14 = 0.07$
	50% capital propio	$0.5 * 0.20 = 0.10$
	TMAR	<b>0.17</b>
3	75% de financiamiento	$0.75 * 0.14 = 0.105$
	25% de capital propio	$0.25 * 0.20 = 0.05$
	TMAR	<b>0.155</b>

#### **6.13) Costos requeridos para la operación de la línea productiva**

Los costos de producción son el conjunto de gastos económicos en que incurre la planta durante el periodo de evaluación, entre estos se pueden mencionar: los costos de materia prima, de mano de obra directa, costos de energía eléctrica, costos de agua, envases, mantenimiento, entre otros. Los Costos de producción se dividen en costos directos e indirectos.





Los costos indirectos relacionados con la línea productiva son: los costos de mantenimiento y los de subcontratación, principalmente.

### 6.13.1) Costos directos

Los costos directos en los que se incurre en la elaboración de los néctares naturales mixtos son: costos de materia prima, de consumo eléctrico, de consumo de agua, de mano de obra directa y costos de envases y embalaje.

#### Costos de materia prima

La materia prima que utilizará en la producción de néctares naturales mixtos son las frutas y hortalizas: limones, naranjas, piñas, papaya, pitahaya, remolacha y zanahorias, además, se requiere otros insumos como lo son: el azúcar y el ácido cítrico.

El costo total de materia prima para el horizonte de evaluación del proyecto se calculó tomando como referencia el volumen de producción con el que Industrias Pochi quiere comenzar operaciones, llegando este a ser su doble el año que finaliza el estudio, es decir, en el año 5<sup>to</sup> de evaluación.

Los costos de materia prima en los que incurrirá la empresa durante los primeros cinco años de operación se presentan resumidos en la tabla 6.13.1:

**Tabla 6.13.1a Costos de materia prima que incurre elaborar los néctares (U\$)**

Materia prima	Periodo de evaluación				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Limón	4,728. <sup>58</sup>	5,910. <sup>72</sup>	7,092. <sup>87</sup>	8,275. <sup>01</sup>	9,457. <sup>15</sup>
Naranja	57,984. <sup>06</sup>	72,480. <sup>07</sup>	86,976. <sup>09</sup>	101,472. <sup>10</sup>	115,968. <sup>12</sup>
Piña	8,995. <sup>77</sup>	11,244. <sup>72</sup>	13,493. <sup>66</sup>	15,742. <sup>60</sup>	17,991. <sup>55</sup>
Papaya	10,526. <sup>40</sup>	13,158. <sup>00</sup>	15,789. <sup>60</sup>	18,421. <sup>20</sup>	21,052. <sup>80</sup>
Pitahaya	2,339. <sup>74</sup>	2,924. <sup>67</sup>	3,509. <sup>61</sup>	4,094. <sup>54</sup>	4,679. <sup>48</sup>
Remolacha	8,386. <sup>60</sup>	10,483. <sup>25</sup>	12,579. <sup>91</sup>	14,676. <sup>56</sup>	16,773. <sup>21</sup>
Zanahoria	7,158. <sup>89</sup>	8,948. <sup>62</sup>	10,738. <sup>34</sup>	12,528. <sup>07</sup>	14,317. <sup>79</sup>
Azúcar	10,510. <sup>61</sup>	13,138. <sup>26</sup>	15,765. <sup>92</sup>	18,393. <sup>57</sup>	21,021. <sup>22</sup>
Ácido cítrico	846. <sup>09</sup>	1,057. <sup>62</sup>	1,269. <sup>14</sup>	1,480. <sup>67</sup>	1,692. <sup>19</sup>
Agua	21. <sup>35</sup>	26. <sup>69</sup>	32. <sup>02</sup>	37. <sup>36</sup>	42. <sup>70</sup>
<b>Total</b>	<b>111,498.<sup>11</sup></b>	<b>139,372.<sup>63</sup></b>	<b>167,247.<sup>16</sup></b>	<b>195,121.<sup>68</sup></b>	<b>222,996.<sup>21</sup></b>



### Costos de energía eléctrica

Los costos por consumo de energía eléctrica están dados por el consumo de los diferentes equipos tanto de producción, de laboratorio y auxiliares de la línea de productiva de néctares; los costos de energía eléctrica referentes a la parte administrativa son los que gastan únicamente una computadora y una impresora. El costo del kW-h de energía eléctrica es de 0.18 \$ para clientes que consumen más de 150 kW-h por mes, en cambio para los que consumen menor cantidad el precio es de 0.12 \$, ya que a estos últimos les subsidia el Gobierno Central. Para la determinación de los costos referidos al consumo de energía eléctrica tanto para la parte productiva como para la administrativa se utiliza el primer costo de kW-h ya que los requerimientos de energía para la nueva línea productiva son de 3,608.15 mensualmente. El detalle del consumo se presenta en el anexo C.7.4, pág. 222.

El consumo de energía de la parte productiva, de laboratorio y auxiliares se debe a los equipos: despulpador, extractor de cítricos, envasadora, aire acondicionado de la bodega de materia prima, báscula, bomba centrífuga y balanza electrónica que son los que requieren para su funcionamiento la energía eléctrica. En la siguiente tabla se presentan los costos por consumo de energía eléctrica que presenta cada componente según las especificaciones del vendedor tanto para el área de producción como para la administrativa.

**Tabla 6.13.1b Costos por consumo de energía eléctrica para el área productiva y la administrativa (U\$)**

Equipo	Periodo de evaluación				
	Parte productiva				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Cuarto frío	3,628. <sup>80</sup>	4,536. <sup>00</sup>	5,443. <sup>20</sup>	6,350. <sup>40</sup>	7,257. <sup>60</sup>
Despulpador	272. <sup>16</sup>	340. <sup>20</sup>	408. <sup>24</sup>	476. <sup>28</sup>	544. <sup>32</sup>
Extractor vegetales	7. <sup>78</sup>	9. <sup>72</sup>	11. <sup>66</sup>	13. <sup>61</sup>	15. <sup>55</sup>
Extractor de cítricos	8. <sup>32</sup>	10. <sup>40</sup>	12. <sup>47</sup>	14. <sup>55</sup>	16. <sup>63</sup>
Envasadora	48. <sup>08</sup>	60. <sup>10</sup>	72. <sup>12</sup>	84. <sup>14</sup>	96. <sup>16</sup>
Aire acondicionado	2,903. <sup>04</sup>	3,628. <sup>80</sup>	4,354. <sup>56</sup>	5,080. <sup>32</sup>	5,806. <sup>08</sup>
Báscula	181. <sup>44</sup>	226. <sup>80</sup>	272. <sup>16</sup>	317. <sup>52</sup>	362. <sup>88</sup>
Bomba centrífuga	154. <sup>22</sup>	192. <sup>78</sup>	231. <sup>34</sup>	269. <sup>89</sup>	308. <sup>45</sup>
Balanza electrónica	241. <sup>92</sup>	302. <sup>40</sup>	362. <sup>88</sup>	423. <sup>36</sup>	483. <sup>84</sup>
<b>Sub-total</b>	<b>7,445.<sup>76</sup></b>	<b>9,307.<sup>20</sup></b>	<b>11,168.<sup>64</sup></b>	<b>13,030.<sup>08</sup></b>	<b>14,891.<sup>52</sup></b>
	Parte administrativa				
Computadora	\$326. <sup>59</sup>	\$408. <sup>24</sup>	\$489. <sup>89</sup>	\$571. <sup>54</sup>	\$653. <sup>18</sup>
Impresora	\$29. <sup>03</sup>	\$36. <sup>29</sup>	\$43. <sup>55</sup>	\$50. <sup>80</sup>	\$58. <sup>06</sup>
<b>Sub-total</b>	<b>\$355.<sup>62</sup></b>	<b>\$444.<sup>53</sup></b>	<b>\$533.<sup>43</sup></b>	<b>\$622.<sup>34</sup></b>	<b>\$711.<sup>24</sup></b>
<b>Costo total por consumo de energía eléctrica</b>	<b>7,801.<sup>38</sup></b>	<b>9,751.<sup>73</sup></b>	<b>11,702.<sup>07</sup></b>	<b>13,652.<sup>42</sup></b>	<b>15,602.<sup>76</sup></b>



El costo total por consumo de energía eléctrica en el primer año de producción es de **U\$ 7,801.<sup>38</sup>**, este aumenta anualmente en proporción al aumento del volumen de producción de néctares naturales mixtos fijados, es decir, el aumento es también de un 25 % anual, respecto al primer año de operación de la línea productiva. El costo por consumo de combustible para las cocinas industriales asciende a un **U\$ 2, 694.<sup>94</sup>** para el primer año de producción; el incremento anual tiene el mismo comportamiento de los costos por consumo de energía eléctrica.

### Costos de consumo de agua

Los costos en concepto de consumo de agua que se presentan en esta sección se refieren únicamente a los del agua destinada para uso de lavado de frutas y equipos y limpieza en general de la línea de producción y del área productiva, ya que los costos de agua utilizada como ingrediente en la elaboración de los néctares se incluyó en los costos de materia prima, los cuales se presentaron en la tabla 6.13.1a. En la tabla 6.13.1c a continuación se muestra un consolidado de los costos en los que se incurre por las actividades de lavado de frutas y equipos y limpieza en general del área de producción:

**Tabla 6.13.1c Costos de consumo de agua del área productiva (U\$)**

Actividad	Periodo de evaluación				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Lavado de equipos	141. <sup>39</sup>	176. <sup>74</sup>	212. <sup>08</sup>	247. <sup>43</sup>	282. <sup>78</sup>
Lavado de frutas	134. <sup>24</sup>	167. <sup>80</sup>	201. <sup>36</sup>	234. <sup>92</sup>	268. <sup>48</sup>
Limpieza en general	17. <sup>20</sup>	21. <sup>50</sup>	25. <sup>80</sup>	30. <sup>11</sup>	34. <sup>41</sup>
<b>Total</b>	<b>292.<sup>83</sup></b>	<b>366.<sup>04</sup></b>	<b>439.<sup>25</sup></b>	<b>512.<sup>46</sup></b>	<b>585.<sup>67</sup></b>

Los costos presentados en la tabla 6.13.1c se determinaron en base a los requerimientos de agua para las diferentes actividades de la línea productiva (Ver anexos C.6.3.1 y C.6.3.2 págs. 222 y 223, respectivamente).

### Costos de mano de obra directa (MOD)

Los costos de mano de obra se determinaron para los cinco años de evaluación del estudio para los 7 obreros que trabajarán en la línea productiva. Estos se presentan a continuación:

**Tabla 6.13.1d Costos de MOD de la línea de producción (U\$)**

Cargo	Cantidad	Salario mensual	INSS laboral	INSS patronal	INATEC 2%	Treceavo mes	Salario anual
Obreros	7	120. <sup>00</sup>	7. <sup>50</sup>	11. <sup>70</sup>	2. <sup>40</sup>	120. <sup>00</sup>	<b>11,071.<sup>20</sup></b>



Al salario bruto mensual de cada uno de los operarios por Ley tienen derecho al pago del INSS patronal y el laboral los cuales son de 9.75% y 6.25% respecto al salario base, también les corresponde el 2 % para INATEC y el correspondiente treceavo mes.

En total los costos por mano de obra directa anual son de: **U\$ 11,071.<sup>20</sup>**

#### **Costos de envases<sup>28</sup>**

El costo de los envases de polipropileno es de U\$ 83.<sup>29</sup> por millar, por tanto el costo unitario del envase es de U\$ 0.083<sup>29</sup>, envases de 250 mL. El costo total anual de los envases durante el periodo de evaluación se presenta a continuación:

**Tabla 6.13.1f Costo anual de envases de polipropileno (U\$)**

Periodo	Cantidad utilizada	Costo total
Año 1	1,075,200	<b>89,241.<sup>60</sup></b>
Año 2	1,344,000	<b>111,552.<sup>00</sup></b>
Año 3	1,612,800	<b>133,862.<sup>40</sup></b>
Año 4	1,881,600	<b>156,172.<sup>80</sup></b>
Año 5	2,150,400	<b>178,483.<sup>20</sup></b>

Nota: El precio de los envases ya incluye la tapa con la que se sellan los mismos.

#### **6.13.2) Costos indirectos**

Se valora que los costos indirectos para este proyecto son los correspondientes a mantenimiento y subcontratación.

#### **Costos por mantenimiento**

El costo de mantenimiento preventivo (y en su defecto correctivo) anual de los equipos e instrumentos se estima en un 5% el valor real del activo, en el primer año de operación de la línea productiva, este servicio será brindado por los mismos obreros los cuales serán capacitados y orientados de manera regular por alguien con conocimientos en este campo de la industria. Estos costos se presentan en la tabla 6.13.2a, a continuación:

<sup>28</sup> Ver requerimientos de envases en anexos C.7.2, pág. 221.

<sup>29</sup> Precio obtenido de Comercial Paola, ciudad Jardín, Managua.

**Tabla 6.13.2a Costos de mantenimiento anual de equipos e instrumentos**

Equipo	Costo real (U\$)	Periodo de evaluación				
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Cuarto Frío	1,500. <sup>028</sup>	75. <sup>00</sup>	78. <sup>75</sup>	82. <sup>69</sup>	86. <sup>82</sup>	91. <sup>16</sup>
Despulpador MID-1 (200Kg/h)	5,560. <sup>00</sup>	278. <sup>00</sup>	291. <sup>90</sup>	306. <sup>50</sup>	321. <sup>82</sup>	337. <sup>92</sup>
Extractor de cítricos F-50 (600Kg/h)	1,958. <sup>45</sup>	97. <sup>92</sup>	102. <sup>82</sup>	107. <sup>96</sup>	113. <sup>36</sup>	119. <sup>03</sup>
Extractor de vegetales EXS (600 Kg/h)	1,424. <sup>00</sup>	71. <sup>20</sup>	74. <sup>76</sup>	78. <sup>50</sup>	82. <sup>42</sup>	86. <sup>54</sup>
Envasadora (6000-8000 envases/h)	11,035. <sup>71</sup>	551. <sup>79</sup>	579. <sup>37</sup>	608. <sup>34</sup>	638. <sup>76</sup>	670. <sup>70</sup>
Tanque para escaldado (250 Lt)	750. <sup>00</sup>	37. <sup>50</sup>	39. <sup>38</sup>	41. <sup>34</sup>	43. <sup>41</sup>	45. <sup>58</sup>
Tanque de acero inoxidable para mezclado (875 Lt)	4,585. <sup>00</sup>	229. <sup>25</sup>	240. <sup>71</sup>	252. <sup>75</sup>	265. <sup>39</sup>	278. <sup>65</sup>
Cocina industrial 4 hornillas	1,000. <sup>00</sup>	50. <sup>00</sup>	52. <sup>50</sup>	55. <sup>13</sup>	57. <sup>88</sup>	60. <sup>78</sup>
Sub total		1,390. <sup>66</sup>	1,460. <sup>19</sup>	1,533. <sup>20</sup>	1,609. <sup>86</sup>	1,690. <sup>35</sup>
<b>Equipos auxiliares y de laboratorio</b>						
Aire acondicionado	2,299. <sup>00</sup>	114. <sup>95</sup>	120. <sup>70</sup>	126. <sup>73</sup>	133. <sup>07</sup>	139. <sup>72</sup>
Báscula (500 Kg)	979. <sup>00</sup>	48. <sup>95</sup>	51. <sup>40</sup>	53. <sup>97</sup>	56. <sup>67</sup>	59. <sup>50</sup>
Bomba centrífuga	203. <sup>11</sup>	10. <sup>16</sup>	10. <sup>70</sup>	11. <sup>20</sup>	11. <sup>76</sup>	12. <sup>34</sup>
Balanza electrónica	1000. <sup>00</sup>	50. <sup>00</sup>	52. <sup>50</sup>	55. <sup>13</sup>	57. <sup>88</sup>	60. <sup>78</sup>
Sub total		224. <sup>06</sup>	235. <sup>26</sup>	247. <sup>02</sup>	259. <sup>34</sup>	272. <sup>34</sup>
<b>Total anual</b>		<b>1,614.<sup>71</sup></b>	<b>1,695.<sup>45</sup></b>	<b>1,780.<sup>22</sup></b>	<b>1,869.<sup>23</sup></b>	<b>1,962.<sup>69</sup></b>

Para el primer de año de operación de la línea productiva los costos de mantenimiento son de **U\$ 1,614.<sup>71</sup>**, estos costos aumentan anualmente en un orden del 5% anual ya que los equipos e instrumentos, por el uso dado, se van desgastando conforme pasa el tiempo y por lo tanto requieren de un plan de mantenimiento más intenso en comparación al que se proporciona recién adquiridos.

<sup>28</sup> Este costo no es el valor del cuarto frío como tal, es el costo necesario para su reactivación.

**Costos por subcontratación**

Estos se refieren a los costos en que se incurre al capacitar a los obreros de la línea productiva de néctares en temas como mantenimiento de los equipos en general, buenas prácticas de manufactura (BPM), higiene y seguridad industrial y producción más limpia. La capacitación se planea para cada tres meses con un costo estimado por capacitación de U\$ 250.<sup>00</sup>; así se obtiene un monto por subcontratación de **U\$ 1,000.<sup>00</sup>**.

**Consolidado de costos requeridos para la operación de la línea productiva (costos de producción)**

El consolidado de los costos directos e indirectos anuales en los que incurre la puesta en marcha la línea productiva de néctares naturales mixtos durante los cinco años de evaluación se presenta en la tabla 6.13.3, a continuación:

**Tabla 6.13.3 Consolidado de costos de producción (U\$)**

Concepto del costo	Periodo de evaluación				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Materia prima	111,498. <sup>11</sup>	139,372. <sup>63</sup>	167,247. <sup>16</sup>	195,121. <sup>68</sup>	222,996. <sup>21</sup>
Energía eléctrica	7,793. <sup>60</sup>	9,742. <sup>01</sup>	11,690. <sup>40</sup>	13,638. <sup>81</sup>	15,587. <sup>20</sup>
Consumo de combustible	2,694. <sup>11</sup>	3,367. <sup>64</sup>	4,041. <sup>16</sup>	4,714. <sup>69</sup>	5,388. <sup>22</sup>
Consumo de agua	292. <sup>83</sup>	366. <sup>04</sup>	439. <sup>25</sup>	512. <sup>46</sup>	585. <sup>67</sup>
Mano de obra directa (MOD)	11,071. <sup>20</sup>	11,071. <sup>20</sup>	11,071. <sup>20</sup>	11,071. <sup>20</sup>	11,071. <sup>20</sup>
Envases	89,241. <sup>60</sup>	111,552. <sup>00</sup>	133,862. <sup>40</sup>	156,172. <sup>80</sup>	178,483. <sup>20</sup>
<b>Total costos directos</b>	<b>222,243.<sup>61</sup></b>	<b>275,036.<sup>71</sup></b>	<b>327,829.<sup>81</sup></b>	<b>380,622.<sup>91</sup></b>	<b>433,416.<sup>01</sup></b>
Mantenimiento	1,614. <sup>71</sup>	1,695. <sup>45</sup>	1,780. <sup>22</sup>	1,869. <sup>23</sup>	1,962. <sup>69</sup>
Subcontratación	1,000. <sup>00</sup>	1,000. <sup>00</sup>	1,000. <sup>00</sup>	1,000. <sup>00</sup>	1,000. <sup>00</sup>
<b>Total costos indirectos</b>	<b>2,614.<sup>71</sup></b>	<b>2,695.<sup>45</sup></b>	<b>2,780.<sup>22</sup></b>	<b>2,869.<sup>23</sup></b>	<b>2,962.<sup>69</sup></b>
<b>Total</b>	<b>224,858.<sup>32</sup></b>	<b>277,732.<sup>16</sup></b>	<b>330,610.<sup>03</sup></b>	<b>383,492.<sup>14</sup></b>	<b>436,378.<sup>70</sup></b>

**Costo total de operación y costo unitario para los productos**

El costo total de operación de la línea de producción de néctares naturales mixtos incluyen: costos de producción, costos de administración y los costos de venta. Estos se resumen en la tabla 6.13.4, la ecuación:

$$\text{Precio unitario} = \frac{\text{Costos totales de operación}}{\text{Volumen de producción}}$$

**(Ec. 6.2)**

**Tabla 6.13.4 Consolidado de costo de operación de la línea productiva (U\$)**

Concepto	Costo
Costo de producción	224,858. <sup>32</sup>
Costo de administración	6,700. <sup>00</sup>
Costo de venta	9,199. <sup>00</sup>
<b>Total</b>	<b>240,757.<sup>32</sup></b>

El costo unitario de producción de los néctares es de **U\$ 0.23** por envase de 225 gr (222 mL) o bien **1.01 U\$/kg**. El precio unitario de venta se sugiere sea de **U\$ 0.28** por envase o bien **1.23 U\$/kg**, lo que representa un margen de utilidad de 22 % ya sea trabajándolo por envase o bien por Kg de néctar elaborado.

#### **Costos por depreciación y amortización**

Los costos de depreciación y amortización se aplican a los activos fijos y a los diferidos del proyecto, respectivamente. A continuación se presenta el consolidado de estos, conociendo que la depreciación o amortización anual es de 10%:

**Tabla 6.13.5 Costos de depreciación y amortización (U\$)<sup>29</sup>**

Concepto	%	Inversión	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Equipos instalados	10	40,328. <sup>02</sup>	4,032. <sup>80</sup>	4,032. <sup>80</sup>	4,032. <sup>80</sup>	4,032. <sup>80</sup>	4,032. <sup>80</sup>
Equipos de oficina	10	690. <sup>00</sup>	69. <sup>00</sup>	69. <sup>00</sup>	69. <sup>00</sup>	69. <sup>00</sup>	69. <sup>00</sup>
Obras civiles	10	6,065. <sup>00</sup>	606. <sup>50</sup>	606. <sup>50</sup>	606. <sup>50</sup>	606. <sup>50</sup>	606. <sup>50</sup>
Gastos legales	10	2,450. <sup>00</sup>	245. <sup>00</sup>	245. <sup>00</sup>	245. <sup>00</sup>	245. <sup>00</sup>	245. <sup>00</sup>
Planeación e integración	10	4,489. <sup>30</sup>	448. <sup>93</sup>	448. <sup>93</sup>	448. <sup>93</sup>	448. <sup>93</sup>	448. <sup>93</sup>
Ingeniería	10	2,244. <sup>65</sup>	224. <sup>47</sup>	224. <sup>47</sup>	224. <sup>47</sup>	224. <sup>47</sup>	224. <sup>47</sup>
Supervisión	10	2,245. <sup>65</sup>	224. <sup>47</sup>	224. <sup>47</sup>	224. <sup>47</sup>	224. <sup>47</sup>	224. <sup>47</sup>
Administración	10	2,246. <sup>65</sup>	224. <sup>47</sup>	224. <sup>47</sup>	224. <sup>47</sup>	224. <sup>47</sup>	224. <sup>47</sup>
Terreno	10	0. <sup>00</sup>	0. <sup>00</sup>	0. <sup>00</sup>	0. <sup>00</sup>	0. <sup>00</sup>	0. <sup>00</sup>
<b>Total</b>	10	<b>60,756.<sup>27</sup></b>	<b>6,075.<sup>63</sup></b>	<b>6,075.<sup>63</sup></b>	<b>6,075.<sup>63</sup></b>	<b>6,075.<sup>63</sup></b>	<b>6,075.<sup>63</sup></b>

De la tabla anterior se obtiene que el valor de rescate total en el último año del periodo de evaluación es de **U\$ 30,378.<sup>14</sup>**.

#### **6.14) Costos de administración**

Puesto que la empresa ya tiene estructurado su esquema administrativo, en esta sección se incluye los costos que se justifican como mano de obra indirecta de la línea productiva para la cual se hace necesario contar con un técnico de laboratorio y un responsable de bodega; estos no son meramente

<sup>29</sup> Los costos de depreciación y amortización se presentan con mayor detalle en el anexo T.16.4, pág.



administrativos, pero se incluyen en los costos de administración porque no se pueden ubicar como mano de obra directa, según lo que abarca esta última (G. Baca Urbina, 2000). Otros costos administrativos son los que corresponden a todo el material de oficina que necesitan tanto el técnico de laboratorio como el responsable de bodega para el desarrollo de sus labores.

#### **Costos de mano de obra indirecta (MOI)**

Los costos de mano de obra indirecta que se requiere en la línea de producción son únicamente los que corresponden al técnico de laboratorio, encargado de realizar los análisis de laboratorio y un responsable de bodega encargado del inventario de la materia prima e insumos para el proceso productivo. En la siguiente tabla se presenta este costo indirecto:

**Tabla 6.14.1 Costos de MOI de la línea de producción (U\$)**

<b>Cargo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Salario mensual</b>	<b>INSS laboral</b>	<b>INSS patronal</b>	<b>INATEC 2%</b>	<b>Treceavo mes</b>	<b>Salario anual</b>
Técnico de laboratorio	1	250. <sup>00</sup>	15. <sup>63</sup>	24. <sup>38</sup>	5. <sup>00</sup>	250. <sup>00</sup>	3,295. <sup>00</sup>
Responsable de bodega	1	200. <sup>00</sup>	12. <sup>50</sup>	19. <sup>50</sup>	4. <sup>00</sup>	200. <sup>00</sup>	2,636. <sup>00</sup>
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>450.<sup>00</sup></b>	<b>28.<sup>13</sup></b>	<b>43.<sup>88</sup></b>	<b>9.<sup>00</sup></b>	<b>450.<sup>00</sup></b>	<b>5,931.<sup>00</sup></b>

#### **Costos generales de oficina**

Los costos generales de oficina son los correspondientes a materiales como: lapiceros, marcadores acrílicos, clips, engrapadoras, fólderes, papel, cartuchos de tinta para impresión, Disketts, archivadores, pizarra acrílica y CDs. Los costos generales de oficina se detallan a como sigue en la tabla 6.14.2:





**Tabla 6.14.2 Costos generales de oficina (U\$)**

<b>Materiales Secundarios</b>	<b>Cantidad Anual</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Costo total</b>
Lapiceros(Cajas)	18	1. <sup>43</sup>	25. <sup>74</sup>
Marcadores Acrílicos(Cajas)	12	7. <sup>92</sup>	95. <sup>04</sup>
Pizarra acrílica	1	40. <sup>00</sup>	40. <sup>00</sup>
Archiveros	2	113. <sup>40</sup>	226. <sup>80</sup>
Disketts(Caja)	12	4. <sup>78</sup>	57. <sup>36</sup>
Clips( Caja, pequeños)	24	0. <sup>75</sup>	18. <sup>00</sup>
Folderes (caja)	12	5. <sup>67</sup>	68. <sup>04</sup>
CDs (Caja)	6	6. <sup>57</sup>	39. <sup>42</sup>
Papel (resma)	24	3. <sup>55</sup>	85. <sup>20</sup>
Cartucho de tinta	4	23. <sup>38</sup>	93. <sup>50</sup>
Engrapadora	8	2. <sup>50</sup>	20. <sup>00</sup>
<b>Sub-Total</b>			<b>769.<sup>10</sup></b>

El monto total de los costos de administración es la suma algebraica de los costos correspondientes a mano de obra indirecta y materiales de oficina, los costos de administración son: **U\$ 6,700.<sup>10</sup>**.

#### **6.15) Costos de venta**

En los costos por concepto de venta de los productos se incluyen únicamente los correspondientes al mercadeo y al personal que se encargará de la venta y distribución de los néctares. Dentro de los de mercadeo están incluidos los de publicidad, degustaciones (cada cuatro meses) y desarrollo de nuevos productos y el personal que hará posible las labores post producción serán un vendedor y un chofer.

Los costos de venta anual en los que incurrirá la empresa se muestran en la tabla 6.14.3:

**Tabla 6.14.3 Costos anuales por ventas de néctares naturales mixtos (U\$)<sup>30</sup>**

Concepto	Periodo de evaluación				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Mercadeo</b>					
Publicidad	1,200. <sup>00</sup>	1,500. <sup>00</sup>	1,800. <sup>00</sup>	2,100. <sup>00</sup>	2,400. <sup>00</sup>
Degustaciones	450. <sup>00</sup>	563. <sup>00</sup>	675. <sup>00</sup>	788. <sup>00</sup>	900. <sup>00</sup>
Desarrollo de nuevos productos	300. <sup>00</sup>	375. <sup>00</sup>	450. <sup>00</sup>	525. <sup>00</sup>	600. <sup>00</sup>
<b>Personal</b>					
Vendedor / facturador	3,954. <sup>00</sup>	4,943. <sup>00</sup>	5,931. <sup>00</sup>	6,920. <sup>00</sup>	7,908. <sup>00</sup>
Conductor	3,295. <sup>00</sup>	4,119. <sup>00</sup>	4,943. <sup>00</sup>	5,766. <sup>00</sup>	6,590. <sup>00</sup>
<b>Total</b>	<b>9,199.<sup>00</sup></b>	<b>11,499.<sup>00</sup></b>	<b>13,799.<sup>00</sup></b>	<b>16,098.<sup>00</sup></b>	<b>18,398.<sup>00</sup></b>

**6.16) Costos financieros del proyecto**

Los costos financieros son los intereses que se deben pagar en relación con el capital obtenido en préstamo. La Ley de Impuestos Sobre la Renta permite cargar estos impuestos como costos deducibles de impuestos, es necesario señalar que este costo es nulo cuando se trabaja con “proyectos puros”<sup>31</sup>.

La inversión fija total para instalar la línea productiva tiene un monto de **U\$ 67,137.<sup>90</sup>**. La evaluación económica del proyecto incluye dos alternativas de financiamiento (del 50 y 75 % de la inversión fija) y una tercera en la que se evalúa la opción de que el monto total de la inversión fija sea capital propio del inversionista, es decir, que no incurre en costos financieros. La forma de pago del financiamiento que se utilizó es la que se utiliza mayormente en nuestro país; es decir, pagos iguales al final de cada año, los cuales incluyen el interés y el abono a la deuda principal, esto para un plazo de pago de cinco años.

Los costos financieros en los que se incurre para la alternativa de obtener el 50% de la inversión fija por medio de un préstamo son los siguientes:

Alternativa 2: financiamiento 50% del total de inversión fija

Inversión total: U\$ 67,137.<sup>90</sup>

Financiamiento: U\$ 33, 568.<sup>95</sup>

Costos financieros: 14% anual

<sup>30</sup> El detalle de los costos por ventas se presenta en los anexos T.16.2 y T.16.3, pág. 174.

<sup>31</sup> Cuando el monto requerido en su totalidad para la inversión no se obtiene vía financiamiento.



Forma de pagos: anualidades de **U\$ 9,778.<sup>08</sup>**

**Tabla 6.16.1 Costos financieros para alternativa 2 (U\$)**

Final del año	Interés a pagar	Total a pagar	Pago final del año	Saldo	Abono a capital
2007				33,568. <sup>95</sup>	
2008	4,699. <sup>65</sup>	38,268. <sup>60</sup>	9,778. <sup>08</sup>	28,490. <sup>52</sup>	5,078. <sup>43</sup>
2009	3,988. <sup>67</sup>	32,479. <sup>20</sup>	9,778. <sup>08</sup>	22,701. <sup>12</sup>	5,789. <sup>41</sup>
2010	3,178. <sup>16</sup>	25,879. <sup>27</sup>	9,778. <sup>08</sup>	16,101. <sup>19</sup>	6,599. <sup>92</sup>
2011	2,254. <sup>17</sup>	18,355. <sup>36</sup>	9,778. <sup>08</sup>	8,577. <sup>28</sup>	7,523. <sup>91</sup>
2012	1,200. <sup>82</sup>	9,778. <sup>08</sup>	9,778. <sup>08</sup>		8,577. <sup>26</sup>
Total			<b>48,890.<sup>40</sup></b>		

Al final del plazo de pago se habrán devuelto a la institución bancaria una cantidad de **U\$ 48,890.<sup>40</sup>**, de los cuales **U\$ 15,321.<sup>47</sup>** corresponden a los intereses totales pagados en el periodo.

Alternativa 3: financiamiento 75% del total de inversión fija

Inversión total: U\$ 67,137.<sup>90</sup>

Financiamiento: U\$ 50,353.<sup>43</sup>

Costos financieros: 14% anual

Forma de pagos: anualidades de **U\$ 14,667.<sup>13</sup>**

**Tabla 6.16.1 Costos financieros para alternativa 3 (U\$)**

Final del año	Interés a pagar	Total a pagar	Pago final del año	Saldo	Abono a capital
2007				50,353. <sup>43</sup>	
2008	7,049. <sup>48</sup>	57,402. <sup>90</sup>	14,667. <sup>13</sup>	42,735. <sup>77</sup>	7,617. <sup>65</sup>
2009	5,983. <sup>01</sup>	48,718. <sup>78</sup>	14,667. <sup>13</sup>	34,051. <sup>65</sup>	8,684. <sup>12</sup>
2010	4,767. <sup>23</sup>	38,818. <sup>88</sup>	14,667. <sup>13</sup>	24,151. <sup>75</sup>	9,899. <sup>90</sup>
2011	3,381. <sup>25</sup>	27,533. <sup>00</sup>	14,667. <sup>13</sup>	12,865. <sup>87</sup>	11,285. <sup>88</sup>
2012	1,801. <sup>22</sup>	14,667. <sup>13</sup>	14,667. <sup>13</sup>		12,865. <sup>91</sup>
Total			<b>73,335.<sup>65</sup></b>		



Al final del plazo de pago se habrán devuelto a la institución bancaria una cantidad de **U\$ 73,335.<sup>65</sup>**, de los cuales **U\$ 22,982.<sup>23</sup>** corresponden a los intereses totales pagados en el periodo.

### 6.17) Ingresos

El volumen de producción diario que se propone de 708.4 kg/día en el primer año de producción, este aumenta un 25% anual respecto al primero hasta duplicarse. El costo U\$/kg de néctar elaborado es de U\$ 1.28.<sup>00</sup>, el cual nos sirve para determinar el monto de ingresos a obtener anualmente durante el periodo de evaluación. Este ingreso aumenta en la misma proporción en que lo hace el volumen de producción. Se asume que el producto elaborado se vende en un 98% del total elaborado anualmente, por lo tanto se incurre en una pérdida de 2% anual. En la tabla 6.17.1 se presenta el resumen de los ingresos:

**Tabla 6.17.1 Resumen de ingresos anuales (U\$)**

Año	Volumen de producción (kg)	Ingresos anuales
2008	233,261.95	286,912. <sup>20</sup>
2009	291,577.44	358,640. <sup>25</sup>
2010	349,892.93	430,368. <sup>30</sup>
2011	408,208.42	502,096. <sup>35</sup>
2012	466,523.90	573,824. <sup>40</sup>

### 6.18) Indicadores financieros que consideran el valor del dinero en el tiempo

#### 6.18.1) Estado de resultados

El consolidado del estado de resultados (flujos netos de efectivo, FNE) para cada una de las alternativas con y sin financiamiento se presenta en la tabla 6.18.1. Mediante el estado de resultado se evaluó si el proyecto de instalación de la línea productiva es económicamente rentable utilizando como métodos de evaluación económica el valor presente neto (VPN) y la tasa interna de retorno (TIR), estos se explican en los siguientes sub acápite.

**Tabla 6.18.1 Flujos netos de efectivo para cada alternativa**

Proyecto Puro		50% de Financiamiento		75% de Financiamiento	
Año	FNE(U\$)	Año	FNE(U\$)	Año	FNE(U\$)
Inicio	-67,137. <sup>90</sup>	Inicio	-33,568. <sup>95</sup>	Inicio	-16,784. <sup>48</sup>
2008	20,891. <sup>28</sup>	2008	8,968. <sup>19</sup>	2008	3,006. <sup>63</sup>
2009	31,475. <sup>21</sup>	2009	18,841. <sup>14</sup>	2009	6,361. <sup>78</sup>
2010	51,279. <sup>30</sup>	2010	37,834. <sup>72</sup>	2010	23,399. <sup>62</sup>



2011	61,857. <sup>44</sup>	2011	47,488. <sup>87</sup>	2011	31,044. <sup>25</sup>
2012	102,810. <sup>60</sup>	2012	87,388. <sup>69</sup>	2012	68,872. <sup>99</sup>

En los anexos T.17 y T.18, págs 178 y 189, respectivamente se presenta el cálculo detallado del estado de resultados y sus respectivos flujos netos de efectivo anual para las alternativas evaluadas.

#### 6.18.2) Valor presente neto (VPN)

El valor presente neto se determinó mediante la ecuación financiera (Ec. 6.5) del capítulo IV. Los resultados del cálculo de este método de evaluación económica se presentan resumidos en la tabla 6.18.2:

**Tabla 6.18.2 VPN para los diferentes niveles de financiamiento**

Alternativa	TMAR (%)	VPN (US\$)	Conclusión
Sin Financiamiento	20	72,953. <sup>02</sup>	Rentable
Financiamiento de 50%	17	76,684. <sup>16</sup>	Rentable
Financiamiento de 75%	15.5	56,725. <sup>76</sup>	Rentable

Dado que el VPN resultó positivo, se tiene que la inversión es rentable para las alternativas evaluadas. Se obtuvo que la alternativa con 50% de financiamiento y con una TMAR ponderada de 17% es la de mayor VPN, por lo tanto es la más adecuada para el proyecto ya que presenta mayor ganancia en términos de valor del dinero en el tiempo presente, según este método de evaluación.

#### 6.18.3) Tasa interna de rendimiento (TIR)

La tasa interna de rendimiento es la tasa de descuento que hace el valor de VPN igual a cero, es decir, la TIR es la tasa de descuento que hace que la suma de los flujos descontados sea igual a la inversión inicial. Este método de evaluación de rentabilidad económica se utilizó también para confirmar los resultados del método VPN, utilizando los criterios de aceptación de la inversión presentados en el acápite 2.13.1 del capítulo IV.

Los resultados del método de evaluación TIR para las tres alternativas se presentan en un consolidado en la tabla siguiente:

**Tabla 6.18.3 TIR para las diferentes alternativas**

Alternativa	TMAR %		TIR %	Conclusión
Proyecto Puro	20	<	51.30	Rentable
Financiamiento 50%	17	<	66.21	Rentable
Financiamiento 75%	15.5	<	71.50	Rentable



Las tres alternativas evaluadas son rentables, utilizando este método, ya que cumplen con el criterio de aceptación para la inversión, pero la que se tiene que escoger es la de 75% del capital fijo inicial financiado ya que presenta la TIR más alta de las tres opciones, 71.50%.

Los resultados de ambos métodos de evaluación, VPN y TIR, coinciden en que las tres opciones financieras son económicamente rentables. Hasta este punto no se puede escoger cual de las alternativas financiadas es la que le conviene al inversionista, ya que al analizar vía VPN resultó más favorable la opción con financiamiento de 50% y vía TIR, la alternativa con 75% de financiamiento. De esta manera se requiere hacer un análisis más profundo para escoger o determinar qué alternativa de financiamiento es la que genera mayores utilidades a la empresa, esto se hace por medio del AS.

### Punto de equilibrio

En la siguiente tabla se presentan los datos utilizados para determinar el punto de equilibrio del proyecto:

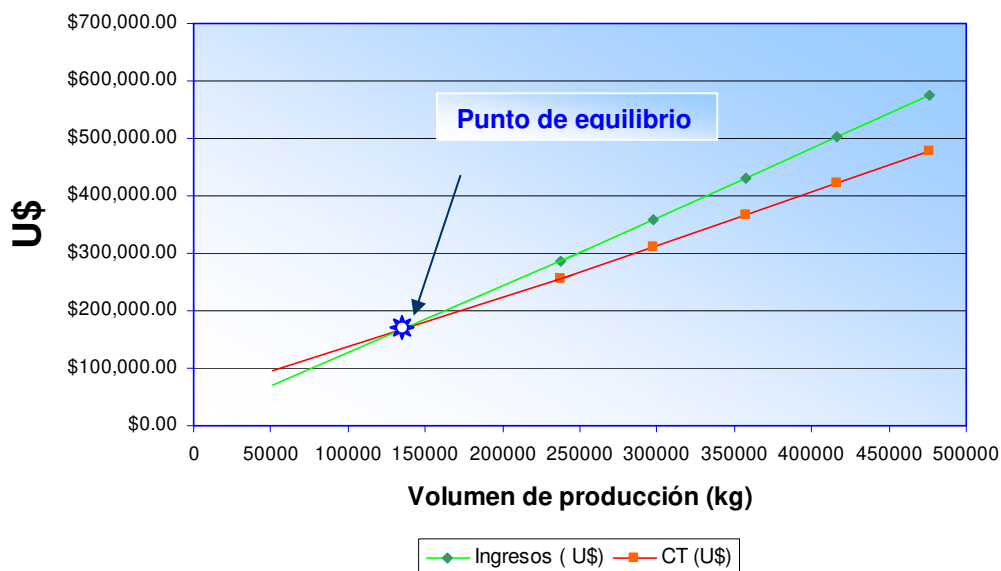
**Tabla 6.18.4 Clasificación de costos para el determinar el punto de equilibrio**

Concepto	Periodo de evaluación				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos U\$	286,912. <sup>20</sup>	358,640. <sup>25</sup>	430,368. <sup>30</sup>	502,096. <sup>35</sup>	573,824. <sup>40</sup>
Costos fijos U\$	31,752. <sup>81</sup>	34,052. <sup>81</sup>	36,352. <sup>81</sup>	38,651. <sup>81</sup>	40,951. <sup>81</sup>
Costos variables U\$	224,858. <sup>32</sup>	277,732. <sup>16</sup>	330,610. <sup>03</sup>	383,492. <sup>14</sup>	436,378. <sup>70</sup>
Volumen de producción (kg)	238,022.40	297,528	357,033.60	416,539.20	476,044.80
<b>Costo Total U\$ (CT)</b>	<b>256,611.<sup>13</sup></b>	<b>311,784.<sup>96</sup></b>	<b>366,962.<sup>84</sup></b>	<b>422,143.<sup>95</sup></b>	<b>477,330.<sup>51</sup></b>

Para la determinación del punto de equilibrio se graficó el volumen de producción anual vs ingresos anuales, de igual manera se graficó el volumen de producción contra el costo total anual, este último es la suma algebraica de los costos fijos y variables. En la figura 6.18.1 se presentan las curvas respectivas a las relaciones mencionadas, el punto donde se intersectan ambas rectas es el punto de equilibrio, es decir, donde los ingresos son iguales a los costos totales, generando una utilidad igual a cero. Este punto es cuando se planifica un volumen de producción de **125,000 kg** de néctares naturales mixtos anuales, y genera ingresos iguales a los costos totales por un monto de **U\$ 160,000.<sup>00</sup>**.



**Figura 6.18.1 Determinación de punto de equilibrio del proyecto**



### 6.19) Período de recuperación de la inversión

En la tabla 6.19 mostrada a continuación se presentan los resultados del periodo de recuperación de la inversión requerida bajo los diferentes niveles de financiamiento y el proyecto puro:

**Tabla 6.19 Período de recuperación de la inversión inicial**

Alternativa	TMAR (%)	Período de recuperación	Monto recuperado (U\$)
Sin Financiamiento	20	3er. Año	68,942. <sup>71</sup>
Financiamiento de 50%	17	3er. Año	45,051. <sup>71</sup>
Financiamiento de 75%	15.5	3er. Año	22,558. <sup>68</sup>

La inversión de las alternativas se recupera en el tercer año del período de evaluación. Sin embargo, se obtuvo que la inversión de las dos alternativas financiadas por los dos métodos evaluados VPN y TIR coinciden en que ambas alternativas son rentables, pero a la vez difieren en cual de las dos le conviene más al inversionista.



### 6.20) Análisis de sensibilidad (AS)

Las variables que se modificaron para este estudio y realizar el AS fueron el volumen de producción programado, sin aumentar el precio de venta del producto (es decir se mantiene en 1.<sup>23</sup> U\$/kg) y diferentes niveles de financiamiento a los ya evaluados, para esto ultimo se trabajo con el volumen e producción propuesto inicialmente.

Para la variable, volumen de producción, se redujo de un aumento de 12.5% anual (que es la cantidad de producción planeada) a un aumento del 10% anual, es decir, el volumen de producción para el quinto año es menor que el propuesto originalmente.

#### Variación del volumen de producción durante el periodo de evaluación<sup>32</sup>

El efecto de reducir el volumen de producción sobre la TIR, durante los cinco años del estudio, para las mismas alternativas de financiamiento (0%, 50% y 75% de financiamiento del capital fijo inicial) se presenta en la tabla 6.20.1, a continuación:

**Tabla 6.20.1 Efecto sobre TIR al disminuir el volumen de producción**

Alternativa	TMAR %		TIR %	Conclusión
Proyecto Puro	20	>	5.47	No rentable
Financiamiento 50%	17	<	33.53	Rentable
Financiamiento 75%	15.5	<	21.81	Rentable

El valor presente neto (VPN) para las tres alternativas es: -U\$ 28,715.<sup>72</sup>, U\$ 40,615.<sup>94</sup> y U\$ 22,934.<sup>85</sup>, respectivamente.

De los resultados obtenidos de TIR y VPN indican que trabajando con menor volumen de producción, durante los cuatro años posteriores al de inicio de operación de la línea, la alternativa que le conviene al inversionista es en la que se incurre a un préstamo equivalente al 50% de la inversión fija inicial. En este caso el resultado es concluyente, la alternativa que se sugiere escoger es la que presenta mayor VPN y mayor TIR.

<sup>32</sup> Todos lo datos necesarios para llegar al calculo de TIR y VPN para el analisis de sensibilidad se presenta en los anexos?????





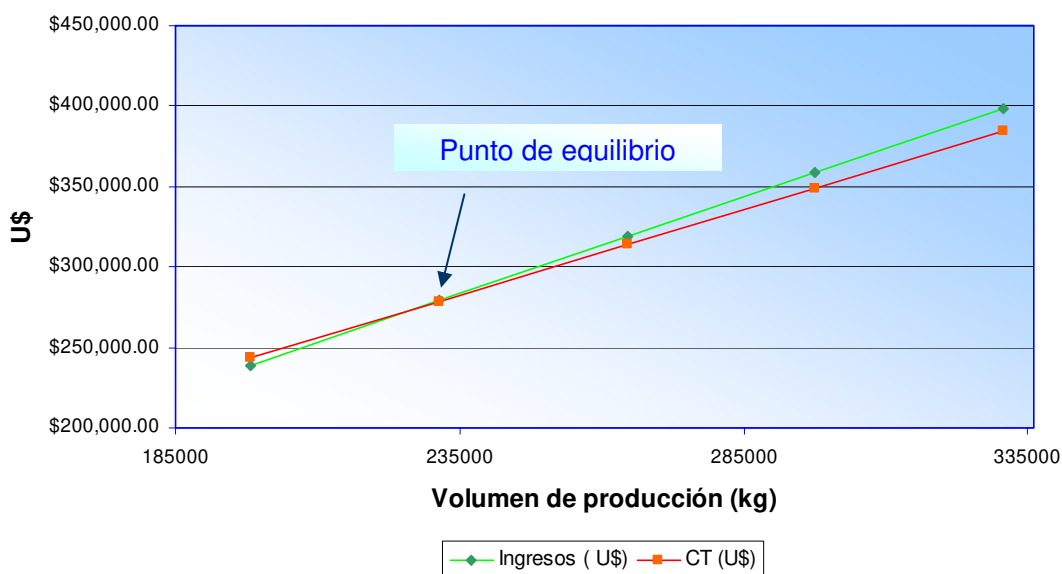
Para el volumen de producción estimado en el AS, el nuevo punto de equilibrio se determina con los datos de la tabla 6.20.2, a como sigue:

**Tabla 6.20.2 Costos para determinar el nuevo punto de equilibrio**

Concepto	Periodo de evaluación				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos U\$	239,092. <sup>15</sup>	278,940. <sup>84</sup>	318,789. <sup>53</sup>	358,638. <sup>23</sup>	398,486. <sup>92</sup>
Costos fijos U\$	33,709. <sup>09</sup>	36,009. <sup>09</sup>	38,309. <sup>09</sup>	40,608. <sup>09</sup>	42,908. <sup>09</sup>
Costos variables U\$	209,519. <sup>92</sup>	242,488. <sup>57</sup>	275,461. <sup>25</sup>	308,438. <sup>18</sup>	341,419. <sup>55</sup>
Volumen de producción (kg)	198350.88	231409.36	264467.84	297526.32	330584.8
Costo Total U\$ (CT)	243,229. <sup>01</sup>	278,497. <sup>65</sup>	313,770. <sup>34</sup>	349,046. <sup>26</sup>	384,327. <sup>64</sup>

En la figura 6.20.1 se presenta el punto de intersección entre las líneas que representan los ingresos y los costos totales. El nuevo punto de equilibrio se determino para un volumen de producción de **231,775.70 kg** y que equivale a **U\$ 285,084.<sup>11</sup>** de ingresos por venta de los productos o bien de costos por producir los néctares, es decir, que la empresa empezaría a percibir utilidades después del tercer año cuando el volumen de producción es mayor al determinado en el punto de equilibrio.

**Figura 6.20.1 Nuevo punto de equilibrio**





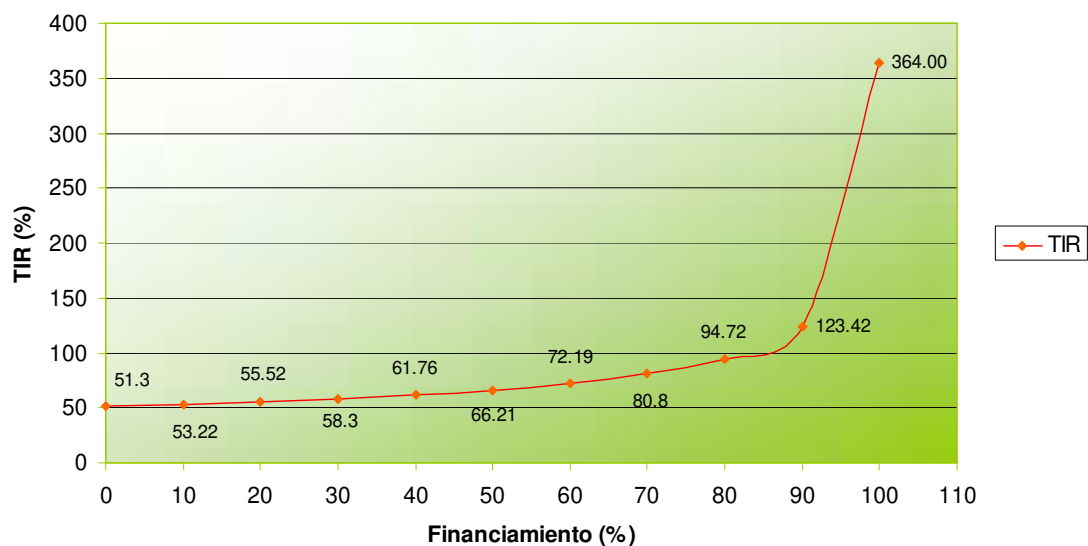
### Efecto de diferentes niveles de financiamiento sobre la TIR

Los diferentes niveles de financiamiento utilizados para determinar el efecto de estos sobre la TIR fueron: 0%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90% y 100%. Los resultados de TIR y VPN de presentan en la tabla 6.20.3 y la figuras 6.20.2 y 6.20.3, respectivamente:

**Tabla 6.20.3 TIR y VPN para diferentes niveles de financiamiento**

Nivel de Financiamiento (%)	TIR (%)	VPN (U\$)
0	51.3	72,953. <sup>37</sup>
10	53.22	74,042. <sup>08</sup>
20	55.52	74,965. <sup>35</sup>
30	58.30	75,716. <sup>99</sup>
40	61.76	76,290. <sup>88</sup>
50	66.21	76,680. <sup>66</sup>
60	72.19	76,879. <sup>73</sup>
70	80.80	76,881. <sup>17</sup>
80	94.72	76,677. <sup>80</sup>
90	123.42	76,262. <sup>16</sup>
100	364.00	75,626. <sup>41</sup>

**Figura 6.20.2 % Financiamiento Vs TIR**

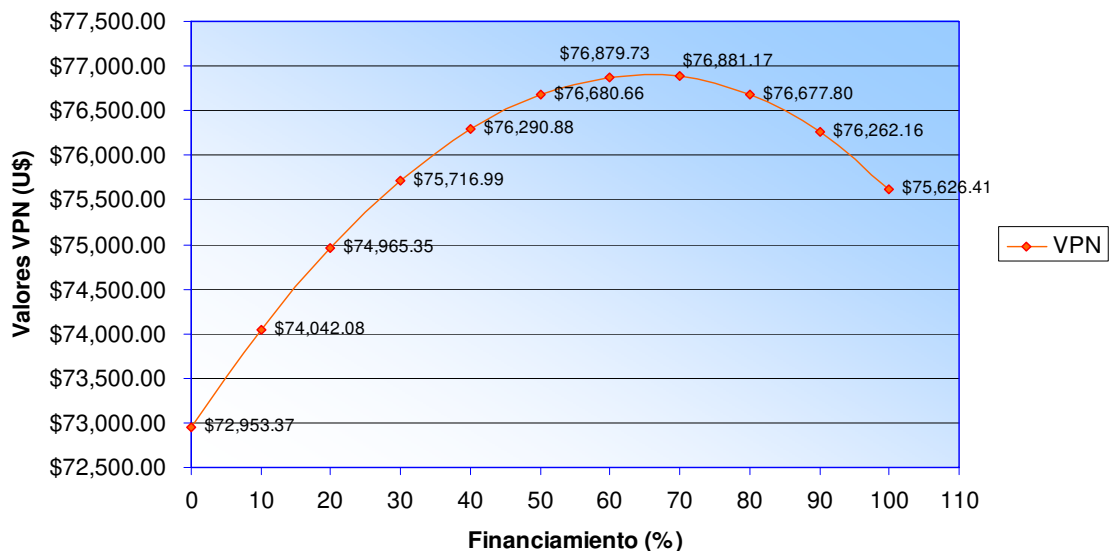




Se puede observar que la tendencia de la TIR es aumentar en medida que el porcentaje de capital financiado aumenta. En todos los niveles de financiamiento que se evaluaron se obtuvo que utilizando este método, el proyecto de instalación de una línea productiva de néctares naturales mixtos es rentable, esto debido a que todos los valores determinados son mayores que las respectivas TMAR calculadas en cada caso.

De los resultados de VPN para diferentes niveles de financiamiento presentados en la tabla 6.20.3 se construye la curva de Financiamiento (%) Vs VPN, esta se muestra a continuación:

**Figura 6.20.3 % Financiamiento Vs valores de VPN**



Los valores de VPN mayores se obtuvieron para las alternativas con financiamiento de 50%, 60% y 70%, es decir, U\$ 76,680.<sup>66</sup>, U\$ 76,879.73 y U\$ 76,881.17, respectivamente. A partir del último, el VPN empieza a disminuir, causando contradicciones entre ambos métodos de evaluación (VPN y TIR).



## VII. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

### Comprobando $H_{01}$ :

La  $H_{01}$  es verdadera ya que así lo indican los resultados de los análisis sensoriales aplicados tanto a nivel de laboratorio como las degustaciones realizadas a 30 catadores no entrenados. Las respuestas de estos coinciden en que cada uno de los productos formulados tienen buena calidad sensorial, aunque para los néctares sabores piña-naranja, remolacha-naranja y zanahoria-naranja es necesario mejorar su textura.

### Comprobación de $H_{02}$ :

La hipótesis  $H_{02}$  se acepta al referirse esta, a que los parámetros fisicoquímicos principales: grados Brix y acidez titulable del producto terminado cumplen con lo establecido por la NTON para los néctares mixtos, pero en el caso del parámetro pH la hipótesis nula se rechaza ya que este no cumple con el rango establecido en dichas normas.

Para el caso de comprobar que las medias de los datos recopilados durante cada corrida es similar para cada uno de los parámetros fisicoquímicos medidos en los productos, la  $H_{02}$  se rechaza y se acepta la alternativa (resultado utilizando el método estadístico ANOVA)<sup>29</sup>, en la que se tendría que afirmar que los valores promedios recopilados para las seis réplicas son diferentes dado que las condiciones iniciales de la materia prima fueron diferentes por diversos factores no controlables al realizar los experimentos.

<sup>29</sup> Ver resumen de datos obtenidos del ANOVA para los parámetros de los productos en anexos T19, pág. 192.



## VIII. CONCLUSIONES

En base a los objetivos planteados y los resultados obtenidos en este estudio, se concluye que:

- \* Las propiedades físico-químicas de la materia prima que se determinaron sirvieron como base para la formulación de néctares, y para determinar la cantidad de materiales requeridos en el proceso. Así mismo, las propiedades físico-químicas del producto terminado, cumplen con lo establecido por la NTON referida a néctares mixtos, a excepción del parámetro pH, esto se debe a la naturaleza de los productos.
- \* Los atributos sensoriales de la materia prima, olor, color y sabor, son característicos de cada una de las frutas y hortalizas, y varían de acuerdo a las condiciones de cultivo, grado de madurez y variedad. Los atributos sensoriales de los néctares elaborados fueron aceptados por los catadores, a excepción de la textura de los néctares sabores Piña- Naranja, Remolacha- Naranja y Zanahoria- Naranja, esto se puede atribuir a la ausencia de estabilizantes en las formulaciones.
- \* Las etapas del proceso de elaboración de néctares y sus respectivos parámetros de operación con que se trabajó a nivel de laboratorio, garantizan la calidad físico-química, sensorial e inocuidad de los mismos.
- \* Los requerimientos de materia prima e insumos para el proceso de elaboración de los néctares deben asegurarse, principalmente las formulaciones que contienen hortalizas. Esto debido a que la producción nacional de esta no satisface la demanda existente por lo cual se recurre a importaciones de países del área.
- \* Los equipos principales para hacer que la línea de producción opere durante el período evaluado satisfacen las necesidades del proceso, esto en base a los fundamentos técnicos con los que opera cada equipo propuesto.
- \* De las alternativas de financiamiento evaluadas la que más conviene a la empresa es en la que se requiere un financiamiento del 70% de la inversión fija inicial, ya que para esta se obtiene la máxima rentabilidad al utilizar el método VPN (U\$ 76,879.<sup>73</sup>) y una tasa interna de rendimiento de 80.8 % con una TMAR del 15.8%. Aunque teóricamente al inversionista le convendría no arriesgar su capital, es decir, escoger la alternativa de 100% de la inversión inicial obtenida vía financiamiento ya que a este nivel se obtiene el valor máximo de TIR, en la realidad, las instituciones financieras y bancarias nunca prestan el 100 % de la inversión que se les solicita. De aquí la necesidad de tomar la decisión en base a los dos criterios de evaluación.



- \* Los néctares propuestos son inocuos, ya que no presentaron indicio de crecimiento de mohos y levaduras al realizar el conteo de las UFC/g, en las placas analizadas en el laboratorio.
- \* Los resultados de vida de anaquel en condiciones de refrigeración son satisfactorios, dado la naturaleza de los productos formulados (sin preservantes químicos); siendo estos: sabor piña-naranja, 20 días; papaya-piña-naranja, 24 días; pitahaya-naranja, 36 días; remolacha-naranja, 28 días y zanahoria-naranja 36 días.
- \* Los desechos sólidos generados en el proceso de elaboración de néctares naturales mixtos son biodegradables, por lo tanto el impacto que estos puedan tener en el ambiente puede ser reducido, o bien hasta eliminado significativamente.

## **CONCLUSIÓN GENERAL**

La propuesta de instalación de una línea de producción de néctares naturales mixtos para Industrias Pochi es viable tanto técnica como económicamente. Lo anterior se afirma en base a los resultados obtenidos en el estudio técnico en el cual los productos formulados tuvieron buena aceptación por parte de los catadores no entrenados, potenciales consumidores, calidad fisicoquímica y sensorial conforme lo establecido en las normas nacionales, de igual manera se obtuvieron excelentes resultados microbiológicos (ausencia casi total de microorganismos patógenos como mohos y levaduras en los productos una vez procesados y envasados), además de una vida útil aceptable, con respecto a productos similares que se encuentran en el mercado y que son sometidos a procesos de mayor severidad.

La rentabilidad económica de este proyecto se basa en los resultados obtenidos por los métodos de evaluación VPN y TIR, los cuales concuerdan en que si el inversionista obtiene un financiamiento del 70% de la inversión inicial fija, el VPN obtiene su valor máximo y una TIR calculada a ese mismo nivel de financiamiento favorable para el inversionista, todo esto para una TMAR de 15.8%. El precio unitario de venta por envase, incluye el margen de utilidad de Industrias Pochi y es de **U\$ 0.28**, para los cinco néctares formulados.

La propuesta de instalación de una línea productiva de néctares naturales mixtos en Industrias Pochi se espera de la pauta a las PYMES para el aprovechamiento de los recursos hortofrutícolas de diferentes especies tropicales autóctonas y comerciales con los que cuenta Nicaragua, este punto es muy importante en el marco de la globalización y los tratados de libre comercio con otros países más desarrollados que Nicaragua, ya que lo que se pretende es darle un valor agregado a estos recursos, transformándolos en productos de alta demanda y calidad en el mercado nacional e internacional.



## **IX. RECOMENDACIONES**

Las recomendaciones correspondientes al estudio realizado son:

- \* Una vez que la línea productiva esté lista para operar, se requiere de especificaciones para los principales parámetros fisicoquímicos para el control de la calidad: pH, grados Brix, % de acidez, densidad, etc., tanto de la materia prima como de los néctares, por lo tanto se hace necesario realizar suficientes pruebas para recolectar la cantidad necesaria de datos y así determinar con toda confiabilidad rangos de especificación para cada uno de los parámetros con los cuales se homogenizará la calidad de los productos.
- \* Implementar un sistema de control de calidad para las principales etapas del proceso de producción de néctares naturales mixtos.
- \* Asegurarse que los proveedores de las frutas y hortalizas garanticen la homogeneidad de los parámetros: variedad, estado de maduración, zona geográfica de los cultivos y condiciones climáticas, ya que todos estos factores influyen en la calidad de la materia prima, la cual a su vez se refleja en la calidad de los productos elaborados.
- \* Considerar la opción de elaborar concentrados ya sea de las frutas/hortalizas base de la elaboración de los productos propuestos o bien de los néctares como tales, para garantizar la presencia de los productos en el mercado cuando la cosecha nacional disminuye o bien las materias primas están fuera de temporada.
- \* Los productos tuvieron aceptación por parte de las personas que los degustaron, pero se hace necesario un estudio más profundo para definir de manera más efectiva: el mercado al que se va a dirigir, los canales a utilizar para hacer llegar el producto a los consumidores finales; es decir, una exploración de mercadeo más amplia.
- \* Para garantizar la inocuidad de los néctares que exigen las normas nacionales e internacionales para alimentos de esta naturaleza, hay realizar análisis microbiológicos de rigor constante, más específicos que los realizados en el estudio.
- \* Verificar o validar si los resultados de duración de vida de anaquel de los néctares naturales mixtos a nivel de producción semi industrial son similares a los obtenidos a nivel de laboratorio para condiciones de almacenamiento a temperatura ambiente y en condiciones de refrigeración.
- \* Destinar los desechos sólidos generados para la producción de compost.



## **X. LIMITANTES**

- \* Las determinaciones de los rendimientos de la materia prima se hicieron a escala de laboratorio lo cual hace que la cantidad de pérdidas sean mayores principalmente las que corresponden a la preparación de las frutas/hortalizas; esto hace que los requerimientos de materia prima sean mayores que los que pueden resultar en la realidad al utilizar los equipos propuestos para la línea de producción, ya que con estos hay que tomar en cuenta la eficiencia de los mismos.
- \* Los recursos económicos presupuestados para el desarrollo del estudio permitieron abarcar únicamente lo presentado en este documento, quedando pendientes y hasta cierto punto incompletos análisis como: el aporte nutricional que brinda cada uno de los néctares al consumidor y el nivel de aceptación de los productos ya que para cada producto se encuestaron únicamente 30 personas, que sirvieron como catadores no entrenados para el estudio.
- \* Los resultados presentados de la descripción sensorial de la materia prima y del producto terminado tienen cierto sesgo, esto debido a que al realizar ambos estudios no se contó con la colaboración de un panel mínimo de 30 catadores entrenados como lo sugiere Pedrero Daniel, 1997, en “Evaluación sensorial de los Alimentos”.
- \* La producción actual de las hortalizas en Nicaragua: remolacha y zanahoria, es destinada para consumo nacional de forma directa, ya sea en ensaladas, refrescos caseros y otras; y que según el SIPMA la demanda se tiene que satisfacer con materias importadas. Se requiere de productores que aseguren las cantidades requeridas para que la línea de producción elabore los néctares sabores remolacha-naranja y zanahoria-naranja.
- \* La materia prima para los néctares propuestos se cosecha únicamente en ciertos periodos del año, es decir, que Industrias Pochi debe de realizar nuevas formulaciones, diferentes a las propuestas, con el fin de sufragar la producción planeada en las épocas en las que no se cosechen: limones, naranjas, papayas, piñas, pitahaya, remolacha y zanahoria; y además para tener mayor variedad de sabores.
- \* La empresa no cuenta con las condiciones físicas para tratar los residuos sólidos generados; por lo tanto se tendrá que buscar la manera de hacer llegar estos residuos a productores de compost.





## **XI. ANEXOS**

**Anexos A. Tablas**  
**Anexos B. Figuras**  
**Anexos C. Cálculos**  
**Anexos V. Varios**



## **Índice de anexos**

### **Anexos A. Tablas**

	<b>Pág.</b>
T.1 Caracterización de productos agropecuarios nicaragüenses para su comercio	119
T.1.1 Caracterización de la granadilla	119
T.1.2 Caracterización del limón	120
T.1.3 Caracterización de la mandarina	121
T.1.4 Caracterización del melón	122
T.1.5 Caracterización de la naranja	123
T.1.6 Caracterización de la papaya	125
T.1.7 Caracterización de la piña	127
T.1.8 Caracterización de la pitahaya	129
T.1.9 Caracterización de la remolacha	131
T.1. 10 Caracterización de la zanahoria	132
T.2 Aporte nutricional de las frutas/hortalizas por porción de 100 gramos	133
T.3 Clasificación de las hortalizas según el órgano de consumo	134
T.4 Factor (M/n) para diferentes ácidos considerados	134
T.5 Condiciones de almacenamiento y vida útil de algunas frutas y vegetales	135
T.6 Materiales de equipos en los cuales se trabaja con jarabe acidulado	135
T. 7 Categorías de Riesgo para los alimentos según ICMSF	136
T.8 Escalas de validación de la calidad para evaluar la vida de anaquel de los néctares	137
T. 8.1 Escala de validación de la calidad del néctar sabor Papaya-piña-naranja	137
T. 8.2 Escala de validación de la calidad del néctar sabor Piña-naranja	138
T. 8.3 Escala de validación de la calidad del néctar sabor Pitahaya-naranja	139
T. 8.4 Escala de validación de la calidad del néctar sabor Remolacha-naranja	140
T. 8.5 Escala de validación de la calidad del néctar sabor Zanahoria-naranja	141
T.9 Factores para construir cartas de control para variables	142
T.10 Gasto de NaOH durante la determinación de la acidez titulable de cada una de las frutas/hortalizas utilizadas	143
T.10.1 Volumen de hidróxido de sodio gastado durante la titulación del limón	143
T.10.2 Volumen de hidróxido de sodio gastado durante la titulación de la naranja	143



	Pág.
T.10.3 Volumen de hidróxido de sodio gastado durante la titulación de la papaya	144
T.10.4 Volumen de hidróxido de sodio gastado durante la titulación de la pitahaya	144
T.10.5 Volumen de hidróxido de sodio gastado durante la titulación de la piña	145
T.10.6 Volumen de hidróxido de sodio gastado durante la titulación de la remolacha	145
T.10.7 Volumen de hidróxido de sodio gastado durante la titulación de la zanahoria	146
T.11 Rangos permisibles de la calidad del agua para uso doméstico o industrial según la OMS	147
T.12 Criterios o requisitos de calidad que debe cumplir el azúcar refinado	148
T.12.1 Requisitos fisicoquímicos del azúcar refinado	148
T.12.2 Requisitos microbiológicos del azúcar refinado	148
T.13 Gasto de NaOH durante la determinación de la acidez titulable de cada uno de los néctares formulados	
T.13.1 Volumen de hidróxido de sodio gastado durante la titulación del néctar sabor Piña-naranja	149
T.13.2 Volumen de hidróxido de sodio gastado durante la titulación del néctar sabor papaya-piña-naranja	149
T.13.3 Volumen de hidróxido de sodio gastado durante la titulación del néctar sabor Pitahaya-naranja	150
T.13.4 Volumen de hidróxido de sodio gastado durante la titulación del néctar sabor Remolacha- naranja	150
T.13.5 Volumen de hidróxido de sodio gastado durante la titulación del néctar sabor Zanahoria-naranja	151
T.14 Datos de los parámetros fisicoquímicos de la materia prima recopilados durante los experimentos en el laboratorio	
T.14.1 Valores de pH recopilados para la naranja	152
T.14.2 Valores de grados brix recopilados para la naranja	153
T.14.3 Valores de densidad (g/mL) recopilados para la naranja	154
T.14.4 Valores de ph recopilados para el limón	155
T.14.5 Valores de grados brix recopilados para el limón	156
T.14.6 Valores de densidad (g/mL) recopilados para el limón	157
T.14.7 Valores de pH recopilados para la piña	158
T.14.8 Valores de grados brix recopilados para la piña	158
T.14.9 Valores de densidad (g/mL) recopilados para la piña	159
T.14.10 Valores de pH recopilados para la papaya	159
T.14.11 Valores de brix recopilados para la papaya	160
T.14.12 Valores de densidad (gr/mL) recopilados para la papaya	160
T.14.13 Valores de ph recopilados para pitahaya	161
T.14.14 Valores de grados brix recopilados para pitahaya	161
T.14.15 Valores de densidad (gr/mL) recopilados para pitahaya	162



	Pág.
T.14.16 Valores de ph recopilados para la zanahoria	162
T.14.17 Valores de grados brix recopilados para la zanahoria	163
T.14.18 Valores de densidad (gr/mL) recopilados para la zanahoria	163
T.14.19 Valores de ph recopilados para la Remolacha	164
T.14.20 Valores de grados brix recopilados para la Remolacha	164
T.14.21 Valores de densidad (gr/mL) recopilados para la Remolacha	165
T.15 Datos de los parámetros fisicoquímicos del producto terminado recopilados durante los experimentos en el laboratorio	
T.15.1 Valores de ph recopilados para el néctar Piña-Naranja	165
T.15.2 Valores de grados brix recopilados para el néctar Piña-Naranja	166
T.15.3 Valores de densidad (gr/mL) recopilados para el néctar Piña-Naranja	166
T.15.4 Valores de ph recopilados para el néctar Papaya - Piña-Naranja	167
T.15.5 Valores de grados brix recopilados para el néctar Papaya - Piña-Naranja	167
T.15.6 Valores de densidad (gr/mL) recopilados para el néctar Papaya - Piña-Naranja	168
T.15.7 Valores de ph recopilados para el néctar Zanahoria-Naranja	168
T.15.8 Valores de grados brix recopilados para el néctar Zanahoria-Naranja	169
T.15.9 Valores de densidad (gr/mL) recopilados para el néctar Zanahoria-Naranja	169
T.15.10 Valores de ph recopilados para el néctar Pitahaya-Naranja	170
T.15.11 Valores de grados brix recopilados para el néctar Pitahaya-Naranja	170
T.15.12 Valores de densidad (gr/mL) recopilados para el néctar Pitahaya-Naranja	171
T.15.13 Valores de ph recopilados para el néctar Remolacha-Naranja	171
T.15.14 Valores de grados brix recopilados para el néctar Remolacha-Naranja	172
T.15.15 Valores de densidad (gr/mL) recopilados para el néctar Remolacha-Naranja	172
T.16. Cálculos del Estudio Financiero	
T.16.1 Costos de Instalación de equipos	173
T.16.2 Costos por ventas (mercadeo)	173
T.16.3 Costos por ventas (personal)	173
T.16.4 Amortización y depreciación de los activos del proyecto	174
T.17 Análisis de sensibilidad	175
T.17.1 Tabla de estado de resultados con 0 % de financiamiento	175
T.17.2 Tabla de estado de resultados con un 10 % de financiamiento	176



	<b>Pág.</b>
T.17.3 Tabla de estado de resultados con un 20 % de financiamiento	177
T.17.4 Tabla de estado de resultados con un 30 % de financiamiento	178
T.17.5 Tabla de estado de resultados con un 40 % de financiamiento	179
T.17.6 Tabla de estado de resultados con un 50 % de financiamiento	180
T.17.7 Tabla de estado de resultados con un 60 % de financiamiento	181
T.17.8 Tabla de estado de resultados con un 70 % de financiamiento	182
T.17.9 Tabla de estado de resultados con un 80 % de financiamiento	183
T.17.10 Tabla de estado de resultados con un 90 % de financiamiento	184
T.17.11 Tabla de estado de resultados con un 100 % de financiamiento	185
T.18.1 Tabla de Estado de resultados con 0 % de financiamiento	186
T.18.2 Tabla de Estado de resultados con 50 % de financiamiento	187
T.18.3 Tabla de Estado de resultados con 75 % de financiamiento	188
T.19 Resultado de los análisis de varianza para los principales parámetros físicoquímicos de los néctares naturales mixtos formulados	189



<b>Anexos B. Figuras</b>	<b>Pág.</b>
F.1 Diagrama de elaboración de jarabe simple en frío y en caliente	190
F.2 Equipo de esterilización UV	191
F.3 Curvas de titulación de cada una de las frutas y hortalizas utilizadas en la elaboración de los néctares naturales mixtos	191
F.3.1 Curvas volumen de NaOH vs pH para el limón	191
F.3.2 Curvas volumen de NaOH vs pH para la naranja	192
F.3.3 Curvas volumen de NaOH vs pH para la papaya	192
F.3.4 Curvas volumen de NaOH vs pH para la pitahaya	193
F.3.5 Curvas volumen de NaOH vs pH para la piña	193
F.3.6 Curvas volumen de NaOH vs pH para la remolacha	194
F.3.7 Curvas volumen de NaOH vs pH para la zanahoria	194
F.4 Gráficos de relación entre pH e índice de madurez de las frutas y hortalizas utilizadas en la elaboración de los néctares naturales mixtos	195
F.5 Curvas de titulación de cada uno de los néctares naturales mixtos formulados	197
F.5.1 Curvas volumen de NaOH vs pH para néctar Piña-naranja	197
F.5.2 Curvas volumen de NaOH vs pH para néctar Papaya-piña-naranja	197
F.5.3 Curvas volumen de NaOH vs pH para néctar Pitahaya-naranja	198
F.5.4 Curvas volumen de NaOH vs pH para néctar Remolacha-naranja	198
F.5.5 Curvas volumen de NaOH vs pH para néctar Zanahoria-naranja	199
F.6 Comparación de parámetros fisicoquímicos y atributos sensoriales de Néctar sabor papaya-piña-naranja durante el estudio de vida de anaquel, almacenado a diferentes condiciones: ambiente y refrigerados (Ta, Tr)	200
F.6.1 Curvas pH a diferentes condiciones	200
F.6.2 Curvas grados Brix a diferentes condiciones	200
F.6.3 Curvas % de acidez a diferentes condiciones	200
F.6.4 Curvas de calificaciones otorgadas a los atributos sensoriales del néctar durante el estudio de vida de anaquel almacenado al ambiente	201
F.6.5 Curvas de calificaciones otorgadas a los atributos sensoriales del néctar durante el estudio de vida de anaquel almacenado en refrigeración	201



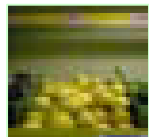
<b>Anexos C. Cálculos</b>	<b>Pág.</b>
C.1 Procedimientos para el cálculo de los datos que contiene una tabla ANOVA	202
C.2 Anualización de la deuda	203
C.3 Balance de Materiales	204
C.4 Cálculos para el dimensionamiento de los equipos	209
C.4.1 Tanque para escaldado (250 Lt)	209
C.4.2 Tanque de acero inoxidable para mezclado (875 Lt)	209
C.4.3 Cilindro Plástico (500 Lt)	210
C.4.4 Balde Plástico (20 Lt)	210
C.5 Cálculos para los tiempos requeridos en cada una de las etapas del proceso	211
C.5.1 Calculando el tiempo necesario para el despulpador	211
C.5.2 Calculando el tiempo necesario para el extractor de jugos	212
C.5.3 Calculando el tiempo necesario para el extractor de cítricos	212
C.5.4 Calculando el tiempo necesario para la envasadora	213
C.6 Cálculo para el Tamaño del cuarto de almacenamiento de la Materia Prima, Insumos y Producto Terminado	213
C.7 Requerimientos de Materiales	220
C.7.1 Requerimientos de materia prima por turno para los 5 primeros años de producción	221
C.7.2 Requerimientos de envases	221
C.7.3 Requerimiento de agua para limpieza y lavado	221
C.7.4 Consumo de energía eléctrica	222
C.7.5 Requerimiento de gas licuado de petróleo	223
C.8 Disposición de los estantes en las bodegas	223



<b>Anexos. Varios</b>	<b>Pág.</b>
V.1 Características generales de los hongos y levaduras que atacan las bebidas elaboradas a base de frutas	224
V.2 Clasificación de los aditivos por categorías funcionales	225
V.3 Clasificación de auxiliares tecnológicos por categorías funcionales	225
V.4 Descripción de insumos utilizados en el proceso de elaboración de néctares naturales mixtos	226
V.5 Escalas de intensidad no estructuradas y descriptores sensoriales de la materia prima	227
V.6 Formato de las encuestas aplicadas a los jueces catadores	228
V.7 Acerca de patentar un producto	232
V.8 Descripción y funcionamiento de los equipos principales	233
V.9 Sobre desechos sólidos generados durante el proceso de producción de néctares naturales mixtos	236
V.10 Factores que garantizan la inocuidad de las frutas y hortalizas frescas	243



**Anexos A. Tablas****Tablas T.1. Caracterización de productos agropecuarios nicaragüenses para su comercio****Tabla T.1.1 Caracterización de la granadilla**

Conceptos	Descripción / Granadilla	Observación
<b>Identificación</b> Nombre común: Nombre científico: Nombre comercial internacional: Origen del Producto: Variedades:	Granadilla, Parcha real, Pasionaria, Badea Passiflora quadrangularis L. Granadilla, Pomegranate, Tree Granadilla Existen dos versiones: América y Antillas Seleccionadas por los productores	
<b>Unidad de medida comercial</b> Peso: Talla: Calibres:	No se vende por peso sino que a granel: unidad (en promedio pesan 1.5 libras), docenas, cien. Ovoide, 20 a 30 cm y de 10 a 18 cm de largo, Grandes, medianas, pequeñas.	
<b>Aspectos físicos</b> Textura: Color: Impureza:	La cáscara es delgada y blanda plana. Anaranjada cuando está madura y el interior consiste en un conjunto de semillas envueltas en una pulpa viscosa, transparente y de sabor agri dulce. No se aceptan magulladuras, enfermedades y cualquier problema en la cáscara.	
<b>Utilidad del producto</b> Vida útil en anaquel: Usos:	Altamente perecedera. Se usa para aromatizar bebidas y helados.	
<b>Propiedades</b> Nutritivas:	Alcaloides "pasiflina"; principio activo utilizado calmante nervioso, sedativo, antiespasmódicos, febrífugo, tenicida y eméticos.	
<b>Mercado</b> Destino y denominación del mercado: Presentación de calidad: Empaque:	La mayor parte de la producción es consumida en los mercados de Managua y Municipios circunvecinos. El mercado es considerado interno. Cajas de madera o plásticas, sacos.	
<b>Producción</b> Disponibilidad de semilla: Localización de producción: Época de siembra: Época de cosecha: Costo por manzana: Tipo de suelo: pH de suelo: Otros:	Puede reproducirse por semillas y asexual (esqueje), los productores seleccionan su propia semilla. Departamento de Rivas y Meseta de Los Pueblos, Nueva Guinea, Muelle de los Bueyes, El Rama. Junio y Julio Dos cosechas (1ra. Abril y Mayo) (2da. Noviembre-Febrero) U\$ 2000.00, incluye montaje del cultivo a 6 años Franco bien drenado y franco arcilloso. 4.5 y 6.0 Puede soportar temperatura desde 18 a 24°C	Propagación sexual es la más adecuada y más usada entre los agricultores. El semillero se establece en febrero- marzo; y los viveros Abril- Mayo. Prosesur estima C\$ 16,000 por manzana, con estimado de producción de 8,0 mil unidades/mz.

Fuente: Caracterización de Productos Agropecuarios para su comercialización, SIPMA, 2006



Tabla T.1.2 Caracterización del limón



Conceptos	Descripción / Limón	Observación
<b>Identificación</b> Nombre común: Nombre científico: Familia: Nombre comercial internacional: Origen del Producto: Variedades:	Limón Citrus limón Rutaceae Limón- Lemons Oriente Criollo, Tahití, Mexicano, Persa.	
<b>Unidad de medida comercial</b> Unidad: Calibres:	Docena, veinticinco, cien y mil. Grande, mediano, pequeño.	
<b>Aspectos físicos</b> Textura: Color: Impureza:	Liso con ligera rugosidad dependiendo de la variedad, forma elíptica. Verde y amarillo cuando se madura. No se acepta remaduro, magullado, ni con daños en la cáscara.	
<b>Utilidad del producto</b> Vida útil en anaquel: Usos:	Es perecedero puede durar de dos a tres semanas si se refrigera. Refresco, como ingrediente en otras bebidas, para aderezar ensaladas y platos de pescado y como aromatizante. El exocarpo es la corteza coriácea y contiene una esencia usada en perfumería y para elaborar aromas de limón.	
<b>Propiedades</b> Nutritivas: Curativas:	Vitamina C, ácido cítrico. Se usa como suero para casos de cólera, se da limonada caliente a enfermos de fiebre y como esterilizador en heridas.	
<b>Mercado</b> Destino y denominación del mercado: Empaque:	La producción nacional es de consumo local. Se exporta en menor cantidad. Se vende a granel, en malla y en cajas.	El limón Tahití es una variedad sin semilla de tamaño medio y grande y se exporta.
<b>Producción</b> Disponibilidad de semilla: Localización de producción: Época de siembra: Época de producción: Costo por manzana: Tipo de suelo: Climas: pH de suelo:	Casi todas las variedades cultivadas de limonero son híbridos que apenas producen semillas fieles al tipo. Por tanto en fruticultura comercial el limonero se multiplica injertando yema. La mayor producción se concentra en Carazo, Boaco y Masaya aunque es posible encontrarlas en todo el país. Todo el año Junio-Agosto U\$ 400.00 Francos, francos arcillosos Tropical y subtropical 5 a 7	



Tabla T.1.3 Caracterización de la mandarina


Conceptos	Descripción / Mandarina	Observación
<b>Identificación</b> Nombre común: Nombre científico: Familia: Nombre comercial internacional: Origen del Producto: Variedades:	Mandarina Citrus reticulata L. Rutaceae Mandarine-Mandarine Sudeste Asiático Criolla, Clementina y Cleopatra	
<b>Unidad de medida comercial</b> Peso: Calibres:	No se vende por peso sino que a granel: unidades, docena, cien. Grande, mediana, pequeña. Internacionalmente el calibre es de 1 a 10, siendo el 1 la más grande y la más predominante.	
<b>Aspectos físicos</b> Textura: Color: Impureza:	Su pequeño tamaño, su sabor y aroma y la facilidad de quitar su piel, hacen de esta fruta una de las más apreciadas. Es esférica y ligeramente plana. Amarillo y verde. No se aceptan magulladuras, ni insectos.	
<b>Utilidad del producto</b> Vida útil en anaquel: Usos:	Altamente perecedera. Si se quiere mantener al menos dos semanas se debe almacenar a una temperatura de 3 °C. Comer cuando esta madura, en refrescos, ensaladas de frutas.	
<b>Propiedades</b> Nutritivas:	Vitamina C, flavonoides, potasio, magnesio, calcio, provitamina A, ácido fólico.	
<b>Mercado</b> Destino y denominación del mercado: Presentación de calidad: Empaque:	Se denomina mercado interno porque la producción es de consumo nacional. Forma esférica más deprimida por los polos, de olor más intenso, sabor agradable. Se vende por unidad, no se empaca por ser altamente perecedera.	
<b>Producción</b> Disponibilidad de semilla: Localización de producción: Época de siembra: Época de cosecha: Costo por manzana: Tipo de suelo: Climas: pH de suelo: Otros:	Se planta por injerto o transplanta de semilleros por los mismos productores. La faja del pacífico, Carazo es la principal zona productiva, Boaco y Masaya. Perenne Enero-Marzo U\$ 500.00 Francos, francos arcillosos Tropical y subtropical 5 a 7 Puede soportar temperatura desde 5 a 40°C	



Tabla T.1.4 Caracterización del melón



Conceptos	Descripción / Melón	Observación
<b>Identificación</b> Nombre común: Melón Nombre científico: Cucumis melo L. Familia: Curcubitaceae Nombre comercial internacional: Melón-Melon. Origen del Producto: Armenia Variedades: Honeydews, Cantaloups, Hale`s Best Jumbo, Tandew, Perlita.		
<b>Unidad de medida comercial</b> Peso: Calibres:	No se vende por peso sino que a granel: unidades, docena y cien. En cajas contenido neto (por caja de 9-12-15-18-23 unidades de Cantaloupe y cajas de 5-6-8-9-10 unidades de Honeydews) Grandes, medianos, pequeños.	
<b>Aspectos físicos</b> Textura: Color: Impureza:	Piel reticulada y lisa. Cáscara verde, pulpa anaranjado dulce. No es permisible ninguna materia extraña de origen animal o vegetal.	
<b>Utilidad del producto</b> Vida útil en anaquel: Usos:	Altamente perecedero. Alimenticio: ensaladas de frutas y refrescos. Adornos de cócteles.	
<b>Propiedades</b> Nutritivas:	Vitamina A, B, D, calcio, fósforo, hierro y potasio.	
<b>Mercado</b> Destino y denominación del mercado: Presentación de calidad: Empaque:	La producción es para consumo interno y en menor medida para ser exportados este último se denomina mercado no tradicional, se exporta a Estados Unidos. Calidad Premiun y primera calidad 70% y 10% respectivamente; segunda calidad 15% y 3%; baja calidad 5%. Cajas de cartón corrugado tipo de plancha de una pieza (autoarmable) con agujeros para ventilación. También se utilizan cajas de madera de medio bushel.	Las certificaciones de inocuidad son sumamente importantes para lograr un estatus de proveedor preferente. Las tendencias de la salud del consumidor podrían incrementar las ventas de melón en EEUU donde existe el grave problema de la obesidad.



Tabla T.1.5 Caracterización de la naranja

Conceptos	Descripción / Naranja	Observación
<b>Identificación</b> Nombre común: Nombre científico: Familia: Nombre comercial internacional: Origen del Producto: Variedades:	Naranja Citrus sinensis L. Rutaceae Naranja-Orange Sudeste Asiático Criolla, Clementina y Cleopatra	
<b>Unidad de medida comercial</b> Peso:	No se vende por peso sino a granel: docena, veinticinco, el cien, el mil.	
<b>Aspectos físicos</b> Textura: Color: Impureza:	Piel Lisa. De color variable entre el anaranjado y el rojo, jugosa y succulenta. El color del jugo es un factor importante en los concentrados. No se aceptan magulladuras.	La naranja dulce es de color cercano al amarillo anaranjado y gusto agridulce y delicado; la naranja sanguínea o sangre de toro tiene pulpa de color granate.
<b>Utilidad del producto</b> Vida útil en anaquel: Usos:	Altamente perecedera. Se extraen tres aceites esenciales: esencia de naranja, petitgrain y esencia de neroli, se utilizan como aromatizantes en perfumería. Se utiliza para elaborar jugo congelado y envasado, extractos y conservas.	
<b>Propiedades</b> Nutritivas: Curativas:	Vitamina C, Calcio. Sirve como fortificador por el contenido de hierro y ayuda a mejorar la función digestiva.	
<b>Mercado</b> Destino y denominación del mercado: Presentación de calidad: Empaque:	La mayor parte de la producción está dirigida al consumo interno. El mercado internacional requiere de ciertas características como: color de fruta, tamaño, limpieza y madurez que es difícil de cumplir para los productores nicaragüenses. El mercado interno nicaragüense se denominan dos modalidades la de chupar y la ácida para refrescos. Sacos, mallas, a granel, canasto.	Los árabes introdujeron la naranja agria en la región mediterránea hacia el siglo X; la variedad dulce la difundieron los comerciantes genoveses en el siglo XV. La variedad nacional no cumple con los requisitos de calidad grados Brix requeridos para su aceptación. La producción nacional no cumple con los requisitos para la extracción del jugo, falta tecnología. Se importa fruta fresca.




...Continuación tabla T.1.5

Conceptos	Descripción / Naranja	Observación
<b>Producción</b>		
Disponibilidad de semilla:	Semilla seleccionada por el propio productor, injerto y acodo.	El proceso de establecimiento de las plantaciones se hace de la manera siguiente: Almácigo, trasplante, reinjertación (Enero, febrero, marzo).
Localización de producción:	Masaya, Granada, Rivas (50% de la producción), Boaco y norte del país.	
Época de siembra:	Perenne	
Época de cosecha:	Septiembre-Diciembre en algunos departamentos hasta Enero, Febrero.	Siembra (mayo, junio), cosecha (septiembre-diciembre) a partir del quinto año de establecida.
Rendimiento:	Árboles de más de 7 años pueden producir entre 1000 y 1500 frutos	
Costo por manzana:	U\$ 550.00	La producción de la planta inicia a partir del quinto año.
Tipo de suelo:	Francos, francos arcillosos	
Climas:	Tropical y subtropical	
pH de suelo:	5 a 7	
Otros:	Puede soportar temperatura desde 5 a 40°C	



Tabla T.1.6 Caracterización de la papaya

Conceptos	Descripción / Papaya	Observación
<b>Identificación</b> Nombre común: Nombre científico: Familia: Nombre comercial internacional: Origen del Producto: Variedades:	Papaya, Lechosa o Fruta Bomba Carica papaya L. Caricaceae Papaya Fruit-Papaya Nativo de las regiones tropicales de América y África Occidental. Maradol roja, Hawaiana, Zuñirse solo, Riverse	
<b>Unidad de medida comercial</b> Peso: Calibres:	Se vende por unidad y por docena. El peso promedio de una unidad es de 2 a 12 libras. 15 a 25 cm de longitud y 12 a 25 cm de diámetro.	
<b>Aspectos físicos</b> Textura: Color: Impureza:	Forma entre esférica y alargada y cilíndrica en forma de pera. Color externo amarillo intenso y la intensificación del color en la pulpa. Los frutos deben ser maduros, pero no en exceso, limpios, bien recortados los pedúnculos a no más de ¼ de pulgada de los hombros del fruto. El contenido de sólidos solubles de no menos de 11.5%; bien formados. Exentas de daños por insectos o patógenos.	Se puede tolerar hasta un 5% por cualquier daño, incluido un % no mayor de 1 por pudriciones.
<b>Utilidad del producto</b> Vida útil en anaquel: Usos:	Es altamente perecedera. Se consume fresca o en almíbar, como fruta o aderezado en ensaladas y postres así como en jugo (zum). Es utilizada en la industria textil para macerar las fibras de lana y algodón y en tenería.	La papaya se explota también por el látex que contiene una enzima (papaína) utilizada en ablandadores de carne. Se utiliza en la clasificación de cervezas. La principal propiedad de esta enzima es el poder de ingerir las proteínas.
<b>Propiedades</b> Nutritivas: Curativas:	Fruta libre de colesterol y fuente fibrosa. Una porción de 100 gramos contiene 50 calorías, vitamina A (6%), C(10%), buen contenido de calcio, además 7 y 12 % de azúcar. Las hojas poseen un alcaloide, papaína en un 0.4%, útil para disentería y tuberculosis, además relaja los músculos y baja la presión arterial.	Para remedios digestivos




...Continuación tabla T.1.6

Conceptos	Descripción / Papaya	Observación
<b>Mercado</b> Destino y denominación del mercado: Presentación de la calidad: Empaque:	Europa es el mayor importador (Inglaterra, Alemania, Holanda, Francia). Esta cerrado el mercado de los EEUU para la papaya nicaragüense por lo que es denominado un mercado local. Los frutos se clasifican en tres grupos: M.1 fruto verde iniciando cambio de color. M.2 fruto amarillo hasta $\frac{1}{3}$ del fruto. M.3 fruto amarillo sobre la mitad o más del fruto. Es exigente en la presentación, el consumidor prefiere papayas pequeñas entre 300-400 gr color rosado o anaranjado y de forma periforme.	
<b>Producción</b> Disponibilidad de la semilla: Localización de la producción: Época de siembra: Época de cosecha: Costos por manzana: Rendimiento: Tipos de suelo: pH: Temperatura: Altura: Precipitación pluvial:	La semilla para la futura siembra, los mismos productores la seleccionan de las mejores frutas. Masaya, Rivas y zona de Occidente. Vivero (febrero), plantación (Mayo-Junio) Diciembre-Abril USA\$1,614.0 19.064 unidades/manzana Livianos bien drenados 5.5-8.0 24-26°C 1000 msnm 1500 a 2000 mm	MAGFOR, está ejecutando el Proyecto de Vigilancia Fitosanitaria en Cultivos de exportación cuyo objetivo es reducir los problemas sanitarios que constituyen las barreras a la exportación. Vida útil de cosecha de dos años.
<b>Otras características</b>	Susceptibles a vientos fuertes.	





Tabla T.1.7 Caracterización de la piña

Conceptos	Descripción / Piña	Observación
<b>Identificación</b> Nombre común: Nombre científico: Familia: Nombre comercial internacional: Origen del Producto: Variedades:	Piña Ananas cosmosus L. Bromeliaceae Pineapple-Piña Es nativa de las regiones tropicales y subtropicales En Nicaragua, la variedad más utilizada es Monte Lirio muy apreciada en el mercado interno. Cayena Lisa y Pan de Azúcar del grupo Pernambuco y la MD-2 del INTA, Champaca, Hawaiana, María angola, Montecristi, Española.	
<b>Unidad de medida comercial</b> Peso: Talla: Calibres:	No se vende por peso sino que a granel: unidad, docena y cien. Estado de madurez, tamaño: mediano a grande 1 a 2.2 Kg. Grandes, medianas, pequeñas.	
<b>Aspectos físicos</b> Textura: Color: Impureza:	Corrugada con profundidad en cada cuadro (en forma de retícula) en que se divide la cáscara. Verdes, amarillas. El fruto debe ser formado con cáscara sana, libre de golpes, heridas, daños, con corona debe tener posición recta, color verde brillante.	
<b>Utilidad del producto</b> Vida útil en anaquel: Usos:	Perecedero. Se consume fresca, en conservas, jugos, vinos, licores, vinagre, alcohol, los desechos pueden utilizarse para alimentación animal.	
<b>Propiedades</b> Nutritivas: Curativas:	Rica en carbohidratos, vitamina A, B, C, aporta fibra a la dieta humana. Valor energético es de 52 calorías/100 gramos de pulpa. Alimento muy digestivo debido a su contenido de Bromelina, enzima que actúa sobre las proteínas.	
<b>Mercado</b> Destino y denominación del mercado: Empaque:	La producción es para el mercado interno. Cajas con capacidad de 6, 8, 10 hasta 12 frutos de 10Kg.	El mercado externo exige abastecimiento oportuno y en cantidades permanentes. Los principales importadores son EEUU y Europa




...Continuación tabla T.1.7

Conceptos	Descripción / Piña	Observación
<b>Producción</b>		
Disponibilidad de semilla:	Se propaga por la vía vegetativa a partir de hijos, los cuales pueden ser: esquejes de corona, basales de Madre y axilares. Seleccionada por los mismos productores.	Es un cultivo no tradicional y es de gran importancia económica para las familias campesinas.
Localización de producción:	La mayor área de siembra esta en Ticuantepe, con 350 productores. Nueva Guinea y Costa Atlántica.	Se cultivan más de 3 mil manzanas.
Época de siembra:	Mayo-Junio-Julio	
Época de producción:	La plantación entra en producción después de 15 meses. Julio a Diciembre, Enero a Febrero. El rendimiento es de 2500 docenas/mz.	
Costo por manzana:	U\$ 1533.7 incluye mantenimiento	
Tipo de suelo:	Franco a franco arenoso, buen drenaje.	
pH de suelo:	4.5 a 6.5	
Otros:	Puede soportar temperatura desde 25 a 32°C	



Tabla T.1.8 Caracterización de la pitahaya

Conceptos	Descripción / Pitahaya	Observación
<b>Identificación</b> Nombre común: Nombre científico: Familia: Nombre comercial internacional: Origen del Producto: Variedades:	Pitahaya Hylocereus undatus Brito et Rose Cactáceae Pitahaya Sureste de Estados Unidos Orejona, Rosa, Lisa, Cebra, Amarilla.	
<b>Unidad de medida comercial</b> Peso: Talla:	No se vende por peso sino a granel: unidad, docena y en otros países por kilo. Fruta ovalada de 2.5 pulgadas de diámetro (8 a 12 cm de longitud), alargada o redondeada.	
<b>Aspectos físicos</b> Textura: Color: Impureza:	La cáscara posee brácteas de aspecto carnoso y ceroso. Rojo intenso, morado claro y amarillo claro. Libres de residuos de plaguicidas y materias extrañas.	
<b>Utilidad del producto</b> Vida útil en anaquel: Usos:	20-30 días de 10-12°C Refrescos y se procesa industrialmente la pulpa. Uso médico.	
<b>Propiedades</b> Nutritivas: Curativas:	En 100gr de pulpa contiene: 83.7% de agua, proteína cruda 1.4%, carbohidratos 13.2%, ácido ascórbico 8 mg, vitamina A. Propiedades medicinales, regenerativas, mejora el sistema digestivo y es tonificante al sistema circulatorio. Tiene un alto contenido de antocianina (antioxidante natural)	
<b>Mercado</b> Destino y denominación del mercado: Presentación de calidad: Empaque:	Se destina a la exportación y consumo interno. Se encuentra entre los denominados productos no tradicionales. En el mercado internacional los frutos se clasifican de acuerdo a la forma, tamaño, peso promedio, grado de maduración y aspectos sanitarios. Cajas de cartón 9 a 12 frutas con peso neto de 3.0 a 3.5 kg.	



...Continuación de tabla T.1.8

Conceptos	Descripción / Pitahaya	Observación
<b>Producción</b>		
Disponibilidad de la semilla:	La pitahaya puede propagarse de dos formas: semilla sexual y asexual. Para plantación comercial no se recomienda usar semilla sexual por su lento crecimiento.	En Nicaragua hay cinco variedades o clones identificados entre ellos: Rosa, Cebrá, Orejona, Lisa y Amarilla.
Localización de la producción:	Carazo, Masaya, Granada, Rivas, San Jorge, San Juan de Limay y faldas del volcán San Cristóbal.	Teóricamente hay de siete a nueve ciclos de floración durante el período lluvioso, de los cuales se reducen a cuatro. Se estiman 35,000 frutos por manzana
Rendimientos:	35,000 unidades/mz	
Época de siembra:	Plantación (Agosto-Octubre)	
Época de cosecha:	Mantenimiento (Mayo, agosto, octubre)	
Costos por manzana:	Junio a Noviembre	
Tipos de suelo:	USA\$ 1,619, incluye establecimiento y 5 años de mantenimiento.	
pH:	Franco	
Precipitación pluvial:	5-7	
	500 a 700 mm/año	



Tabla T.1.9 Caracterización de la remolacha



Conceptos	Descripción / Remolacha	Observación
<b>Identificación</b> Nombre común: Nombre científico: Familia: Nombre comercial internacional: Origen del Producto: Variedades:	Remolacha Beta vulgaris L. Chenopodiaceae Beet-Remolacha Zonas templadas de Eurasia Crosby Egyptian, Detroit Dark Red, Early Gonder tal top.	
<b>Unidad de medida comercial</b> Peso: Calibres:	Libras, quintal. También se vende a granel: por docena y unidades. Pequeñas, medianas y grandes.	
<b>Aspectos físicos</b> Textura: Color: Impureza:	Raíces cónicas de gran tamaño y rugosa al contacto. Amarilla-verdosa, roja y roja oscura. No se tiene mucho control de calidad en el mercado interno. En el internacional no se permiten daños en la raíz.	
<b>Utilidad del producto</b> Vida útil en anaquel: Usos:	Es altamente perecedera. Refrigerada puede durar hasta 30 días a temperaturas moderadas. Alimentación humana directa en ensaladas o sola en refrescos y extracción de azúcar industrial. Las hojas sirven como forraje para el ganado.	
<b>Propiedades</b> Nutritivas:	Contiene un 10% de carbohidratos. También contiene pequeñas cantidades de proteínas, grasa, fibra y sus hojas son ricas en vitamina A y B, azúcar 6%.	
<b>Mercado</b> Destino y denominación del mercado: Empaque:	La producción se destina al consumo nacional, por lo tanto se denomina de consumo interno. Se importa para satisfacer la demanda. Se vende a granel, caja y malla.	
<b>Producción</b> Disponibilidad de semilla: Localización de la producción: Época de siembra: Costo por manzana: Tipos de suelo: pH:	Se venden en envases de libras o de bolsas selladas. No hay producción interna de semilla de remolacha. Jinotega, Matagalpa y Estelí Noviembre-Diciembre USA\$ 700.0 Suelos sueltos y profundos, ricos en materia orgánica. 5.5-6.5	



Tabla T.1. 10 Caracterización de la zanahoria

Conceptos	Descripción / Zanahoria	Observación
<b>Identificación</b> Nombre común: Nombre científico: Familia: Nombre comercial internacional: Origen del Producto: Variedades:	Zanahoria Daucus carota L. Apiaceae Carrot-Zanahoria Originaria de Eurasia y el norte de África Emperador, Danvers, New Kuroda, Nantes, Chantenay y Red Cored.	
<b>Unidad de medida comercial</b> Peso: Calibres:	Se vende por libra en los supermercados, pero también se vende a granel: docena, unidades, moño. Larga, cilíndricas. Longitud de 15 a 18 cm.	
<b>Aspectos físicos</b> Textura: Color: Impureza:	Homogénea, lisa y rugosa predominantemente. El color anaranjado de la raíz se debe al colorante natural llamado caroteno. En los supermercados y comercio internacional no se permite ningún daño. En los mercados populares se venden recortes de zanahoria, que vegetales dañados. Sin anillos de celulosa.	
<b>Utilidad del producto</b> Vida útil en anaquel: Usos:	Perecedero. Comestible en ensaladas, encurtidos, refrescos, ingrediente de comidas sólidas y sopas.	
<b>Propiedades</b> Nutritivas: Curativas:	Vitamina A 33%, C 8%, calcio 2%, almacena nutrientes en la raíz. Con el aporte de vitamina A ayuda a prevenir la ceguera nocturna, y mejora la pigmentación.	
<b>Mercado</b> Destino y denominación del mercado: Empaque:	La producción nacional está dirigida al mercado interno. El desabastecimiento local se resuelve con las importaciones. Se vende por unidad, libra, sacos y en moño.	El mercado exige que sea cónica, sin deformaciones con punta obtusa, carnosa, libre de daños causados por plagas y enfermedades.
<b>Producción</b> Disponibilidad de semilla: Localización de la producción: Época de siembra: Costo por manzana: Tipos de suelo: pH:	Se encuentra en los establecimientos de insumos agrícolas, envasados en presentaciones de onzas y libras. Jinotega, Matagalpa y Estelí Todo el año USA\$ 725.0 Textura arenosa muy permeable. Suelos sueltos y profundos. 6-7.5	



**Tabla T.2. Aporte nutricional de las frutas/hortalizas por porción de 100 gramos**

Fruta	Cal c/100g	Sodio mg. Na	Calcio mg. Ca	Hierro mg. Fe	Fósforo mg. P	Potasio mg. K	Vit. A U.I.	Vit. B1 mg.	Vit. B2 mg	Vit. B3 mg	Vit.C mg.
<b>Guayaba</b>	50	3	20	0.7	35	250	280	0.03	0.05	1.0	75
<b>Lima</b>	30	2	26	0.6	18	140	25	0.04	0.02	0.1	52
<b>Limón</b>	30	2	26	0.6	18	140	25	0.04	0.02	0.1	52
<b>Mandarina</b>	45	1	25	0.3	18	160	400	0.04	0.04	0.3	30
<b>Manzana</b>	59	1	7	0.3	12	110	50	0.03	0.03	0.2	6
<b>Melón</b>	30	12	14	0.4	16	250	1000	0.03	0.02	0.02	30
<b>Naranja</b>	49	1	40	0.5	20	180	200	0.08	0.04	0.3	55
<b>Papaya</b>	35	3	20	0.3	15	230	1500	0.03	0.04	0.3	60
<b>Pomelo</b>	40	1	15	0.4	20	180	50	0.04	0.03	0.2	45
<b>Sandía</b>	30	1	10	0.4	9	120	350	0.03	0.03	0.2	6
<b>Piña</b>	52	1	16	0.5	8	180	34	0.07	0.05	0.28	20
<b>Mango</b>	58	-	15	0.6	22	-	30	0.05	0.02	0.7	5
<b>Zanahoria</b>	40	45	40	0.9	35	400	3500	0.06	0.05	0.6	8
<b>Remolacha<sup>♦</sup></b>	43	78	16	0.8	40	325	36	0.067	0.040	0.334	4.9
<b>Tomates<sup>**</sup></b>	21	-	5	-	24	223	623	-	-	0.628	19

**Fuente: Alimentos: Composición y Propiedades pág. 193**

<sup>♦</sup> Además también está compuesta por: Agua 87.5g, grasa 0.17g, proteínas 1.61g, hidratos de carbono 9.56g, fibra 2.8g, vitamina E 0.300mg, y folacina 109 mcg.

<sup>\*\*</sup> En su composición encontramos: Agua 93.76g, grasa 0.33g, proteína 0.85g, hidratos de carbono 4.64g, fibra 1.1g, Magnesio 11mg y Vitamina E 0.38mg.



**Tabla T.3 Clasificación de las hortalizas según el órgano de consumo**

Órgano	Hortalizas
Raíz	Betarraga, camote, nabo, pastinaca, rábano, raíz picante, rutabaga, salsifí, zanahoria.
Tubérculo	Papa, topinambur.
Tallo	Colirrábano, espárrago.
Bulbo	Ajo, cebolla, cebollino, chalota.
Hoja	Acelga, achicoria, berro, berro de agua, ciboulette, cilantro, col crespá, chalota, diente de león, endibia, espinaca, hinojo, lechuga, perejil, puerro, radicchio, repollo, repollo chino, repollo de Bruselas.
Pecíolo	Apio, ruibarbo.
Inflorescencia	Alcachofa, brócoli, coliflor.
Fruto inmaduro	Ají, arveja china, chayote, choclo, lufa, okra, pepino, pimiento, poroto verde, poroto pallar, zapallo italiano.
Fruto maduro	Ají, alcayota, berenjena, melón, pepino dulce, pimiento, sandía, tomate, zapallo.
Semilla inmadura	Arveja, haba, poroto granado, poroto lima, poroto pallar, soya verde.

Fuente: Caracterización de Productos Agropecuarios para su Comercialización, MAGFOR 2006, Nicaragua

**Tabla T.4 Factor (M/n) para diferentes ácidos considerados**

Tipo de ácido	Relación M/n
Ácido málico	67
Ácido cítrico	64
Ácido tartárico	75

Fuente: Artículo características generales de los néctares de frutas, Managua 2003



**Tabla T.5 Condiciones de almacenamiento y vida útil de algunas frutas y vegetales**

Producto	Temperatura °C	% de Humedad Relativa	Vida Útil (Máxima)
Naranjas	0 a 7	90	1-4 semanas
Limonos	11 a 14	85-90	1-6 meses
Mandarina	0 a 3	90	8-10 semanas
Mangos	10 a 13	85-90	2-5 semanas
Melón	2 a 5	85-90	1-3 semanas
Papayas verdes	10 a 13	85-90	2-4 semanas
Papayas maduras	7 a 10	85-90	2-3 semanas
Piñas	7 a 13	85-90	3-4 semanas
Pitahaya	10 a 12	90-95	20-30 días
Zanahoria	0	95-100	1 semana
Remolacha	0 a 4	95-100	3-12 semanas
Tomates	4 a 8	90	3 semanas

Fuente: Astiacciarán Iciar, et all 2000, “Alimentos: Composición y Propiedades”

**Tabla T.6 Materiales de equipos en los cuales se trabaja con jarabe acidulado**

Equipo	Material
Tanques para jarabe acidulado	Acero inoxidable
Válvulas para jarabe acidulado	Acero inoxidable, aleación de níquel
Conexiones para jarabe acidulado	Acero inoxidable, aleación de níquel
Tuberías para jarabe acidulado	Acero inoxidable o Tygon B-44-3
Coladoras para jarabe acidulado	Acero inoxidable
Enfriadoras para agua	Acero inoxidable
Tuberías del agua del sistema para el tratamiento a cal	Latón, cobre o hierro galvanizado
Tuberías de agua de los filtros a la sala de jarabes	Latón, cobre o hierro galvanizado

Fuente: Zapata Juan, 1996

**Tabla T. 7 Categorías de Riesgo para los alimentos según ICMSF**

Clase de Peligro	Condiciones normales en las que se supone será manipulado y consumido el alimento tras el muestreo		
	Grado de peligrosidad reducido	Sin cambio de peligrosidad	Aumenta la peligrosidad
Sin peligro directo para la salud. (contaminación general, vida útil y alteración)	Categoría 1 3 clases n = 5, c = 3	Categoría 2 3 clases n = 5, c = 2	Categoría 3 3 clases n = 5, c = 1
Peligro para la salud bajo, indirecto	Categoría 4 3 clases n = 5, c = 3	Categoría 5 3 clases n = 5, c = 2	Categoría 6 3 clases n = 5, c = 1
Moderado, directo, difusión limitada	Categoría 7 3 clases n = 5, c = 2	Categoría 8 3 clases n = 5, c = 1	Categoría 9 3 clases n = 5, c = 1
Moderado, directo, difusión potencialmente extensa	Categoría 10 2 clases n = 5, c = 0	Categoría 11 2 clases n = 10, c = 0	Categoría 12 2 clases n = 20, c = 0
Grave, directo	Categoría 13 2 clases n = 15, c = 0	Categoría 14 2 clases n = 30, c = 0	Categoría 15 2 clases n = 60, c = 0

En las categorías 1, 2 y 3 se usan parámetros que tienen por objetivo definir la vida útil y alteración del producto como recuento de microorganismos aeróbicos mesófilos (RAM), mohos y levaduras, lactobacillus, etc. En las categorías 4, 5 y 6 se usan como parámetros microorganismos indicadores tales como coniformes totales, enterobacteriaceas, etc. En las categorías 7, 8 y 9 se usan como parámetros microorganismos que siendo considerados patógenos en bajos niveles pueden aceptarse, tales como: S. aureus, B. cereus. A partir de la categoría 10 se considera peligrosa para la salud la presencia y/o concentración de ciertos microorganismos como la Salmonella, C. botulinum, y otros patógenos. De la tabla T.3 Tenemos que:

n = número de unidades de muestras a ser examinadas

m = valor del parámetro microbiológico para el cual o por debajo del cual el alimento no representa un riesgo para la salud.

c = número máximo de unidades de muestra que puede contener un número de microorganismos comprendidos entre "m" y "M" para que el alimento sea aceptable.

M = valor del parámetro microbiológico por encima del cual el alimento representa un riesgo para la salud.

**Tablas T.8 Escalas de validación de la calidad para evaluar la vida de anaquel de los néctares****T. 8.1 Escala de validación de la calidad del néctar sabor Papaya-piña-naranja**

<b>Néctar sabor Papaya-piña-naranja</b>				
<b>Atributo sensorial evaluado</b>	<b>Cualificación/cuantificación del atributo sensorial</b>			
	Excelente-Muy Bueno	Bueno-Regular	Malo	Muy malo
	(10-8)	(7.9-6)	(5.9-3.6)	(3.5-0)
<b>Aspecto general</b>	Bebida natural, elaborada con papaya, piña (jugo y pulpa) y naranja. De olor, color y sabor muy agradables y característicos de las frutas base de su elaboración. De poca viscosidad.	El producto elaborado tiene: Olor, color y sabor característicos de las frutas; todavía en buen estado. Poca viscosidad, todavía aceptable.	Propiedades sensoriales disminuidas sensiblemente. Olor muy disminuido, pérdida del color característico del producto y sabor desagradable.	Atributos sensoriales del néctar muy disminuidos: olor, color y sabor muy desagradables, totalmente deteriorados.
<b>Olor</b>	Intenso a frutas tropicales. Sobresale el de papaya. El de piña y naranja, bastante sutil, pero perceptible y equilibrado. Levemente a cocido. Dulce, muy agradable.	Bueno, un poco disminuido; todavía agradable y característico de las frutas tropicales base de su elaboración.	A papaya-piña-naranja considerablemente disminuido, a notas alcohólicas leves (fermentado) y otros compuestos aromáticos. Desagradable.	Del néctar, muy diferente, notas fuertes de alcohol (por la fermentación de la piña que lleva el néctar) y otros compuestos aromáticos, muy desagradable, no consumible.
<b>Color</b>	Anaranjado, intenso aportado en mayor parte de la papaya, muy agradable.	Anaranjado, todavía, menos intenso.	Anaranjado algo claro, un poco deteriorado con respecto al característico del producto.	Anaranjado, claramente deteriorado completamente disminuido, no aceptable.
<b>Sabor</b>	A frutas tropicales. Predomina un poco el de papaya, aunque, equilibrado en cuanto al de piña/naranja, agradable relación dulce/ácido. Muy agradable.	Bueno, predomina el de papaya, aún equilibrado. Relación dulce/ácido agradable al gusto.	Bastante disminuido, a papaya-piña-naranja levemente fermentada, notas bastante dulces, un poco amargo, desagradable.	Muy cambiado, a papaya-piña-naranja bastante fermentado, dulce, bastante amargo, muy desagradable.



### T. 8.2 Escala de validación de la calidad del néctar sabor Piña-naranja

<b>Néctar sabor Piña-naranja</b>				
<b>Atributo sensorial evaluado</b>	<b>Cualificación/cuantificación del atributo sensorial</b>			
	<b>Excelente-Muy Bueno</b>	<b>Bueno-Regular</b>	<b>Malo</b>	<b>Muy malo</b>
	<b>(10-8)</b>	<b>(7.9-6)</b>	<b>(5.9-3.6)</b>	<b>(3.5-0)</b>
<b>Aspecto general</b>	Bebida natural, elaborada con piña (jugo y pulpa), naranja y limón. De olor, color y sabor muy agradables y característicos de las frutas base de su elaboración. De poca viscosidad.	El producto elaborado tiene: Olor, color y sabor característicos de las frutas; todavía en buen estado. Poca viscosidad, todavía aceptable.	Propiedades sensoriales disminuidas sensiblemente. Olor muy disminuido, pérdida del color característico del producto y sabor desagradable. Leve formación de espuma en el envase.	Atributos sensoriales del néctar muy disminuidos: olor, color y sabor muy desagradables, totalmente deteriorados. Clara formación de espuma y ensanchamiento del envase.
<b>Olor</b>	Intenso a frutas tropicales. Sobresale el de la piña. El de naranja, bastante sutil, pero perceptible. Levemente a cocido. Dulce.	Bueno, un poco disminuido; todavía agradable y característico de las frutas tropicales base de su elaboración.	A piña-naranja considerablemente disminuido, a notas alcohólicas leves (fermentado), desagradable.	Del néctar, muy diferente, notas fuertes de alcohol (a piña fermentada), muy desagradable, no consumible.
<b>Color</b>	Amarillo claro, muy agradable.	Amarillo claro, menos intenso.	Amarillo claro, un poco deteriorado con respecto al característico del producto.	Amarillo completamente disminuido, no aceptable.
<b>Sabor</b>	A frutas tropicales. Predomina un poco el de piña, aunque, equilibrado en cuanto la relación dulce/ácido. Sabor a cocido poco perceptible.	Bueno, predomina la piña, algo equilibrado. Relación dulce/ácido agradable al gusto.	Bastante disminuido, a piña levemente fermentada, notas bastante dulces, un poco amargo, desagradable.	Muy cambiado, a piña bastante fermentada, dulce, bastante amargo, muy desagradable.

**T. 8.3 Escala de validación de la calidad del néctar sabor Pitahaya-naranja**

<b>Néctar sabor Pitahaya-naranja</b>				
<b>Atributo sensorial evaluado</b>	<b>Cualificación/cuantificación del atributo sensorial</b>			
	<b>Excelente-Muy Bueno</b>	<b>Bueno-Regular</b>	<b>Malo</b>	<b>Muy malo</b>
	<b>(10-8)</b>	<b>(7.9-6)</b>	<b>(5.9-3.6)</b>	<b>(3.5-0)</b>
<b>Aspecto general</b>	Bebida natural, elaborada con Pitahaya y naranjas. De olor, color y sabor muy agradables y característicos de las frutas base de su elaboración. De viscosidad media.	El producto elaborado tiene: Olor, color y sabor característicos de las frutas; todavía en buen estado. Poca viscosidad, todavía aceptable.	Propiedades sensoriales disminuidas sensiblemente. Olor muy disminuido, pérdida del color característico del producto y sabor desagradable.	Atributos sensoriales del néctar muy disminuidos: olor, color y sabor muy desagradables, totalmente deteriorados.
<b>Olor</b>	Intenso a frutas tropicales. Sobresale el de Pitahaya. El de naranja, bastante sutil, pero perceptible y equilibrado. Levemente a cocido. Dulce, muy agradable.	Bueno, un poco disminuido; todavía agradable y característico de las frutas tropicales base de su elaboración.	A Pitahaya-naranja considerablemente disminuido, a notas leves de compuestos aromáticos y alcohol. Desagradable.	Del néctar, muy diferente, notas semi-fuertes de alcohol (por la fermentación natural de las frutas) y otros compuestos aromáticos, muy desagradable.
<b>Color</b>	Entre violeta y rojo, muy intenso aportado en mayor parte por la pitahaya, muy agradable.	Característico, todavía, bastante intenso.	Menos intenso, un poco deteriorado con respecto al característico del producto.	Claramente deteriorado completamente disminuido, no agradable.
<b>Sabor</b>	A frutas tropicales. Predomina bastante el de Pitahaya, el de naranja un poco perceptible, equilibrio en la relación dulce/ácido. Muy agradable.	Bueno, predomina el de Pitahaya, aún equilibrado. Relación dulce/ácido agradable al gusto.	Bastante disminuido, a Pitahaya-naranja levemente fermentado, notas bastante dulces, un poco amargo, desagradable.	Muy cambiado, a pitahaya-naranja bastante fermentado, dulce, bastante amargo, descompuesto, muy desagradable.



#### T. 8.4 Escala de validación de la calidad del néctar sabor Remolacha-naranja

Néctar sabor Remolacha-naranja				
Atributo sensorial evaluado	Cualificación/cuantificación del atributo sensorial			
	Excelente-Muy Bueno (10-8)	Bueno-Regular (7.9-6)	Malo (5.9-3.6)	Muy malo (3.5-0)
<b>Aspecto general</b>	Bebida natural, elaborada con Remolacha y naranjas. De olor, color y sabor muy agradables y característicos de la combinación de fruta/hortaliza bases de su elaboración. De viscosidad baja.	El producto elaborado tiene: Olor, color y sabor característicos de las frutas; todavía en buen estado. Poca viscosidad, todavía aceptable.	Propiedades sensoriales disminuidas sensiblemente. Olor muy disminuido, pérdida del color característico del producto y sabor desagradable.	Atributos sensoriales del néctar muy disminuidos: olor, color y sabor muy desagradables, totalmente deteriorados.
<b>Olor</b>	Intenso agradable. Sobresale el de Remolacha. El de naranja, bastante sutil, pero perceptible y equilibrado. Levemente a cocido. Dulce, muy agradable.	Bueno, un poco disminuido; todavía agradable y característico de las frutas tropicales base de su elaboración.	A Pitahaya-naranja considerablemente disminuido, a notas leves de compuestos aromáticos y alcohol. Desagradable.	Del néctar, muy diferente, notas semi-fuertes de alcohol (por la fermentación natural de las frutas) y otros compuestos aromáticos, muy desagradable.
<b>Color</b>	Rojo oscuro, muy pronunciado; aportado en mayor parte por la remolacha, muy agradable.	Característico, todavía, bastante intenso.	Menos intenso, un poco deteriorado con respecto al característico del producto.	Claramente deteriorado completamente disminuido, no agradable.
<b>Sabor</b>	A frutas tropicales. Predominantemente a remolacha, la naranja un poco perceptible, equilibrio en la relación dulce/ácido. Muy agradable.	Bueno, predomina el de Remolacha, aún equilibrado. Relación dulce/ácido agradable al gusto.	Bastante disminuido, a Remolacha-naranja levemente fermentado, notas bastante dulces, un poco amargo, desagradable.	Muy cambiado, a remolacha-naranja bastante fermentada, dulce, bastante amargo, descompuesto, muy desagradable.



### T. 8.5 Escala de validación de la calidad del néctar sabor Zanahoria-naranja

Néctar sabor Remolacha-naranja				
Atributo sensorial evaluado	Cualificación/cuantificación del atributo sensorial			
	Excelente-Muy Bueno (10-8)	Bueno-Regular (7.9-6)	Malo (5.9-3.6)	Muy malo (3.5-0)
<b>Aspecto general</b>	Bebida natural, elaborada con Zanahorias y naranjas. De olor, color y sabor muy agradables y característicos de las frutas base de su elaboración. De viscosidad media.	El producto elaborado tiene: Olor, color y sabor característicos de las frutas; todavía en buen estado. Poca viscosidad, todavía aceptable.	Propiedades sensoriales disminuidas sensiblemente. Olor muy disminuido, pérdida del color característico del producto y sabor desagradable.	Atributos sensoriales del néctar muy disminuidos: olor, color y sabor muy desagradables, totalmente deteriorados.
<b>Olor</b>	Intenso a frutas tropicales. Sobresale el de zanahoria. El de naranja, bastante sutil, pero perceptible y equilibrado. Levemente a cocido. Dulce, muy agradable.	Bueno, un poco disminuido; todavía agradable y característico de las frutas tropicales base de su elaboración.	A zanahoria-naranja considerablemente disminuido, a notas leves de compuestos aromáticos y alcohol. Desagradable.	Del néctar, muy diferente, notas semi-fuertes de alcohol (por la fermentación natural de las frutas) y otros compuestos aromáticos, muy desagradable.
<b>Color</b>	Anaranjado claro, aportado en mayor parte por la zanahoria, muy agradable.	Característico, todavía, bastante intenso.	Menos intenso, un poco deteriorado con respecto al característico del producto.	Claramente deteriorado completamente disminuido, no agradable.
<b>Sabor</b>	A frutas tropicales. Bastante equilibrado, aunque predomina el de zanahoria, equilibrio en la relación dulce/ácido. Muy agradable.	Bueno. Predomina un poco el de zanahoria, aún equilibrado. Relación dulce/ácido agradable al gusto.	Bastante disminuido, a zanahoria-naranja levemente fermentado, notas bastante dulces, un poco amargo, desagradable.	Muy cambiado, a zanahoria-naranja bastante fermentado, dulce, bastante amargo, descompuesto, muy desagradable.



Tabla T.9 Factores para construir cartas de control para variables

Observaciones en la muestra n	Carta de promedios				
	Factores para los límites de control			Factores para la línea central	
	A	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	1/C <sub>4</sub>
2	2.121	1.880	2.659	0.7979	1.2533
3	1.732	1.023	1.954	0.8862	1.1284
4	1.500	0.729	1.628	0.9213	1.0854
5	1.342	0.577	1.427	0.9400	1.0638
6	1.225	0.483	1.287	0.9515	1.0510
7	1.134	0.419	1.182	0.9594	1.0423
8	1.061	0.373	1.099	0.9650	1.0363
9	1.000	0.337	1.032	0.9693	1.0317
10	0.949	0.308	0.975	0.9727	1.0281
11	0.905	0.285	0.927	0.9754	1.0252
12	0.866	0.266	0.886	0.9776	1.0229
13	0.832	0.249	0.850	0.9794	1.0210
14	0.802	0.235	0.817	0.9810	1.0194
15	0.775	0.223	0.789	0.9823	1.0180
16	0.750	0.212	0.763	0.9835	1.0168
17	0.728	0.203	0.739	0.9845	1.0157
18	0.707	0.194	0.718	0.9854	1.0148
19	0.688	0.187	0.698	0.9862	1.0140
20	0.671	0.180	0.680	0.9869	0.0133

**Límites de control de la carta  $\bar{x}$ :**

$$UCL = \bar{x} + A_2 \bar{R} \quad LCL = \bar{x} - A_2 \bar{R}$$

Línea central =  $\bar{x}$

Donde:  $\bar{x}$  es el gran promedio de los datos recopilados,  $\bar{R}$  es el promedio de los rangos obtenidos y  $A_2$  se obtiene de la tabla T.13 para diferentes tamaños de muestras.





## Tablas T.10 Gasto de NaOH durante la determinación de la acidez titulable de cada una de las frutas/hortalizas utilizadas

**Tabla T.10.1 Volumen de hidróxido de sodio gastado durante la titulación del limón**

Vol. NaOH (mL)	0	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	295	300				
	0	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	290	305	310	310	310	310.6
	0	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	260	270	273	275	276	277	
	0	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	255	260	265	269	270		
	0	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	260	265	270	271	272		
	0	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	260	270	272	272	273		
pH	2.90	3.20	3.54	3.89	4.26	4.60	4.93	5.23	5.59	5.94	6.32	6.76	8.1	8.4				
	2.93	3.21	3.52	3.85	4.20	4.54	4.85	5.16	5.52	5.88	6.23	6.66	7.1	7.37	7.97	8.02	8.07	8.13
	2.90	3.24	3.58	3.95	4.33	4.69	5.03	5.38	5.76	6.15	6.58	6.84	7.26	7.51	7.78	8.1	8.36	
	2.90	3.21	3.55	3.94	4.32	4.65	4.98	5.34	5.73	6.13	6.61	6.82	7.12	7.62	8.1	8.17		
	2.81	3.20	3.52	3.94	4.31	4.67	5.01	5.36	5.76	6.15	6.62	6.95	7.22	7.84	8.1	8.53		
	2.79	3.19	3.54	3.91	4.29	4.63	4.98	5.34	5.72	6.12	6.60	6.92	7.57	7.94	8.1	8.29		

**Tabla T.10.2 Volumen de hidróxido de sodio gastado durante la titulación de la naranja**

Vol. NaOH (mL)	0	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.0	50.0	55.0	56.0	57.0	58.0	58.2	58.4	
	0	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.0	46.9	47.0						
	0	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.0	45.2	45.4						
	0	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	42.0	42.2	42.4	42.6	42.8	43.0	43.2	43.8	44.0
	0	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.0	46.0	47.0	47.2	47.3	47.4			
	0	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.0	50.0	51.0	51.7	52.0				
pH	3.58	3.80	4.07	4.37	4.63	4.91	5.18	5.49	5.81	6.16	6.53	7.09	7.16	7.51	7.99	8.09	8.26	
	3.76	4.01	4.34	4.65	4.96	5.28	5.62	6.04	6.49	7.20	8.10	8.11						
	3.72	4.04	4.38	4.70	5.01	5.29	5.76	6.15	6.65	8.02	8.09	8.26						
	3.73	4.05	4.40	4.68	5.00	5.35	5.75	6.20	6.76	7.11	7.18	7.21	7.28	7.35	7.4	7.49	7.96	8.1
	3.65	3.99	4.31	4.60	4.90	5.20	5.57	5.98	6.4	7.11	7.28	7.9	7.99	8.1	8.2			
	3.72	4.01	4.32	4.64	4.94	5.28	5.35	5.67	6.04	6.47	7.19	7.61	8.1	8.29				



**Tabla T.10.3 Volumen de hidróxido de sodio gastado durante la titulación de la papaya**

Vol. NaOH (mL)	0	5.0	5.2	5.4	5.6	5.8	6.0	6.2	6.4	6.6	6.7	6.8	
	0	5.0	7.5	7.9	8.3	8.7	9.1	9.5	9.9	10.3	10.7	11.0	11.1
	0	2.0	3.0	3.4	3.8	4.2	4.4						
	0	1.0	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	3.0				
	0	1.0	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8						
	0	3.0	3.2										
pH	5.49	7.27	7.46	7.51	7.57	7.71	7.77	7.87	7.99	8.06	8.10	8.14	
	5.28	6.56	7.01	7.16	7.30	7.45	7.60	7.74	7.83	7.94	8.03	8.10	8.12
	5.82	6.66	7.26	7.40	7.71	7.98	8.12						
	6.03	6.49	7.28	7.47	7.64	7.78	7.98	8.10	8.11				
	5.95	6.57	7.38	7.56	7.73	7.91	8.10						
	5.92	7.81	8.10	8.18									

**Tabla T.10.4 Volumen de hidróxido de sodio gastado durante la titulación de la pitahaya**

Vol. NaOH (mL)	0	5.0	10.0	15.0	17.0	17.2	17.4	17.6	17.8	18.0			
	0	5.0	10.0	11.0	12.0	13.0	13.2	13.4	13.6	13.8	14.0		
	0	5.0	10.0	15.0	15.2	15.4	15.6	15.8	16.0				
	0	5.0	10.0	10.4	10.6	10.8	11.0	11.2	11.4	11.6	11.8	12.0	12.2
	0	5.0	10.0	15.0	16.0	17.0	17.1	17.2					
	0	5.0	10.0	15.0	17.0	17.2							
pH	4.41	4.90	5.43	6.38	7.31	7.37	7.54	7.74	7.88	8.11			
	4.76	5.30	6.10	6.40	6.88	7.45	7.54	7.62	7.74	7.94	8.11		
	4.55	5.09	5.73	7.39	7.51	7.64	7.80	7.96	8.11				
	4.93	5.56	6.84	7.02	7.09	7.20	7.33	7.40	7.50	7.58	7.72	7.89	8.15
	4.55	5.06	5.63	6.97	7.41	8.07	8.10	8.16					
	4.59	5.07	5.61	6.83	7.97	8.10							



**Tabla T.10.5 Volumen de hidróxido de sodio gastado durante la titulación de la piña**

Vol. NaOH (mL)	0	5.0	10.0	15.0	20.0	23.0	26.0	29.0	29.2	29.4	29.6	29.8	30.0	30.2	30.4	30.5
	0	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	27.7	28.0								
	0	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	25.2	25.4	25.6	25.8	26.0	26.2	26.4	26.6	26.7	
	0	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	27.0	28.0	28.2	28.4	28.5					
	0	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	27.0	28.0	28.2	28.4	28.5					
	0	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	28.0	30.0	32.0	34.0	34.2	34.4	34.6	34.8	35.0	35.2
pH	4.01	4.46	4.78	5.23	5.70	6.07	6.49	7.28	7.36	7.42	7.53	7.65	7.77	7.88	8.03	8.10
	3.93	4.35	4.81	5.28	5.93	6.77	8.10	8.25								
	3.92	4.60	4.89	5.32	5.93	6.89	7.06	7.19	7.40	7.50	7.60	7.75	7.90	8.02	8.10	
	3.84	4.34	4.77	5.30	5.92	6.62	7.17	7.79	7.92	8.01	8.10					
	3.84	4.34	4.77	5.30	5.92	6.62	7.17	7.79	7.92	8.01	8.10					
	4.09	4.43	4.75	5.09	5.50	5.97	6.26	6.52	6.87	7.54	7.59	7.69	7.81	7.96	8.08	8.23

**Tabla T.10.6 Volumen de hidróxido de sodio gastado durante la titulación de la remolacha**

Vol. NaOH (mL)	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	1.9	2.0				
	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0
	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	
	0	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4							
	0	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6						
	0	1.0	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	3.2	3.4	3.6	3.8	4.0	4.2	4.4	
pH	6.56	6.71	6.86	6.99	7.13	7.23	7.42	7.59	7.89	8.01	8.1	8.19				
	6.41	6.54	6.66	6.78	6.90	7.02	7.11	7.21	7.33	7.49	7.55	7.69	7.83	7.92	8.03	8.15
	6.29	6.42	6.55	6.68	6.81	6.93	7.05	7.17	7.33	7.47	7.59	7.73	7.86	7.99	8.1	
	6.33	7.02	7.16	7.33	7.48	7.66	7.82	7.96	8.11							
	6.35	7.06	7.21	7.30	7.44	7.58	7.77	7.88	7.94	8.12						
	6.43	6.80	7.11	7.16	7.25	7.33	7.42	7.49	7.56	7.65	7.75	7.88	7.97	8.06	8.14	



**Tabla T.10.7 Volumen de hidróxido de sodio gastado durante la titulación de la zanahoria**

Vol. NaOH (mL)	0	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.2
	0	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4
	0	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	
	0	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4
	0	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4
	0	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8			
pH	6.52	7.00	7.14	7.32	7.48	7.67	7.89	8.08	8.10
	6.61	7.09	7.23	7.35	7.51	7.65	7.82	7.96	8.10
	6.66	7.27	7.35	7.50	7.68	7.83	8.01	8.14	
	6.48	7.06	7.20	7.36	7.50	7.66	7.82	7.99	8.14
	6.48	7.07	7.21	7.37	7.50	7.66	7.88	8.08	8.27
	6.76	7.53	7.66	7.87	8.06	8.26			

**Tabla T.11 Rangos permisibles de la calidad del agua para uso doméstico o industrial según la OMS**

Parámetro	Límite o rango máximo	
	Categoría A	Categoría B
Oxígeno disuelto (OD)	> 4.0 mg/L <sup>(<sup>o</sup>)</sup>	> 4.0 mg/L <sup>(<sup>o</sup>)</sup>
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	2 mg/L	5 mg/L
pH	Mín. 6.0 y máx. 8.5	Mín. 6.0 y máx. 8.5
Color real	< 15 U Pt-Co	< 15 U Pt-Co
Turbidez	< 5 UNT	< 250 UNT
Fluoruros	Mín. 0.7 y máx. 1.5	< 1.7 mg/L
Hierro Total	0.3 mg/L	3 mg/L
Mercurio Total	0.001 mg/L	0.01 mg/L
Plomo Total	0.01 mg/L	0.05 mg/L
Sólidos Totales disueltos	1000 mg/L	1500 mg/L
Sulfatos	250 mg/L	400 mg/L
Zinc	3 mg/L	5 mg/L
Cloruros	250 mg/L	600 mg/L
Organismos Colif. Totales	<sup>(<sup>oo</sup>)</sup>	<sup>(<sup>ooo</sup>)</sup>
Cianuro Total	0.1 mg/L	
Cobre Total	0.2 mg/L	
Cromo Total	0.05 mg/L	
Detergentes	1.0 mg/L	
Dispersantes	1.0 mg/L	
Dureza como CaCO <sub>3</sub>	400 mg/L	
Nitritos + Nitratos (N)	10.0 mg/L	
Sodio	200 mg/L	
Organofosforados	0.1 mg/L	
Organoclorados	0.2 mg/L	

Categoría A: Aguas que desde el punto de vista sanitario pueden ser acondicionadas con la sola adición de desinfectantes.

Categoría B: Aguas que pueden ser acondicionadas por medio de tratamientos convencionales de coagulación, floculación, sedimentación, filtración y/o cloración.

<sup>o</sup> También puede ser expresado como porcentaje de saturación y debe ser mayor de 50%

<sup>oo</sup> Promedio mensual menor de 2000 NMP por cada 100 mL.

<sup>ooo</sup> Promedio mensual menor de 10,000 NMP por cada 100 mL.



## Tablas T.12 Criterios o requisitos de calidad que debe cumplir el azúcar refinado

El azúcar refinado debe cumplir los requisitos indicados en las tablas siguientes. Los requerimientos de calidad microbiológica se pueden verificar por los métodos de número más probable y recuento en placas (NMP) o de filtración por membrana (FPM).

**Tabla T.12.1 Requisitos fisicoquímicos del azúcar refinado**

Parámetro	Límite
Polarización, °S, a 20 °C, mínimo	99,8
Color, UI, a 420 nm, máximo	60
Azúcares reductores, % m/m, máximo	0,05
Humedad, granulado, % m/m, máximo	0,05
Humedad, moldeado, % m/m, máximo	0,10
Cenizas, % m/m, máximo	0,04
Arsénico, expresado como As, mg / kg, máximo	1
Cobre, expresado como Cu, mg / kg, máximo	2
Plomo, expresado como Pb, mg / kg, máximo	2

**Tabla T.12.2 Requisitos microbiológicos del azúcar refinado**

Parámetro	Límite
Coliformes, NMP/g	< 3
Coliformes FPM, UFC/10 g	< 80
Coliformes fecales, NMP/g	nd
Coliformes fecales FPM, UFC/10 g, máximo	0
Mesófilos aerobios, UFC/g	< 200
Mesófilos aerobios FPM, UFC/10 g	< 300
Mohos, UFC/g	< 100
Mohos FPM, UFC/10 g	< 100
Levaduras, UFC/g	< 100
Levaduras FPM, UFC/10 g	< 100

Nomenclatura:

UFC Unidades Formadoras de Colonias.

NMP Número Más Probable.

FPM Filtración Por Membrana.

nd No definido.



## Tablas T.13 Gasto de NaOH durante la determinación de la acidez titulable de cada uno de los néctares formulados

**Tabla T.13.1 Volumen de hidróxido de sodio gastado durante la titulación del néctar sabor Piña-naranja**

Vol. NaOH (mL)	0	5	10	15	16	17	17.2	17.4	17.6	17.74		
	0	5	10	15	20	22	24	25	25.2	25.4	25.6	
	0	5	10	15	20	25	25.2	25.4	25.6	25.8	25.95	26
	0	5	10	15	20	25	28	28.2	28.31	28.4		
	0	5	10	15	20	25	27	27.2	27.4	27.54	27.6	
pH	3.99	4.7	5.49	6.57	6.89	7.43	7.57	7.75	7.94	8.1		
	3.55	4.12	4.70	5.34	6.08	6.42	6.97	7.55	7.76	8.03	8.20	
	3.52	4.06	4.61	5.31	6.04	7.25	7.46	7.64	7.84	7.93	8.1	8.15
	3.37	3.93	4.46	4.99	5.6	6.48	7.56	7.99	8.1	8.19		
	3.71	4.21	4.70	5.24	5.88	6.68	7.51	7.69	7.94	8.1	8.17	

**Tabla T.13.2 Volumen de hidróxido de sodio gastado durante la titulación del néctar sabor Papaya-piña-naranja**

Vol. NaOH (mL)	0	5.0	10.0	15.0	15.2	15.4	15.6	15.8
	0	5.0	10.0	15.0	15.4	15.8	16.2	
	0	5.0	10.0	13.0	13.2	13.4	13.6	13.8
	0	5.0	10.0	13.0	13.2	13.4	13.6	13.8
	0	5.0	10.0	14.0	14.2	14.4	14.6	14.8
	0	5.0	10.0	14.0	14.2	14.4	14.6	
pH	3.93	4.81	5.84	7.41	7.51	7.72	7.96	8.22
	4.22	4.89	5.76	7.19	7.41	7.70	8.18	
	4.18	5.02	6.12	7.27	7.41	7.60	7.85	8.20
	4.10	4.98	6.13	7.23	7.44	7.67	7.92	8.23
	4.19	5.01	6.01	7.29	7.41	7.56	7.75	8.17
	3.94	4.87	5.95	7.32	7.55	7.77	8.13	

**Tabla T.13.3 Volumen de hidróxido de sodio gastado durante la titulación del néctar sabor Pitahaya-naranja**

Vol. NaOH (mL)	0	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	25.2	25.4	25.6	25.8	
	0	5.0	10.0	15.0	17.0	18.0	19.0	19.2	19.4	19.6	19.8
	0	5.0	10.0	15.0	18.0	19.0					
	0	5.0	10.0	15.0	15.2	15.4					
	0	5.0	10.0	15.0	17.0	19.0	19.2				
	0	5.0	10.0	15.0	18.0	19.0	20.0	20.2			
pH	3.7	4.25	4.84	5.49	6.28	7.35	7.46	7.63	7.84	8.10	
	3.76	4.49	5.20	6.13	6.59	6.87	7.35	7.50	7.71	7.97	8.33
	3.77	4.51	5.26	6.22	7.17	8.33					
	3.76	4.74	5.67	7.61	7.92	8.33					
	3.77	4.51	5.19	6.14	6.64	7.87	8.20				
	3.82	4.61	5.34	6.26	6.87	7.25	7.93	8.15			

**Tabla T.13.4 Volumen de hidróxido de sodio gastado durante la titulación del néctar sabor Remolacha-naranja**

Vol. NaOH (mL)	0	5.0	10.0	15.0	20.0	23.0	25.0	25.2	25.3							
	0	5.0	10.0	15.0	20.0	21.0	22.0	22.2	22.4	22.6	22.8	23.0	23.2	23.4		
	0	5.0	10.0	13.0	16.0	16.4	16.8	17.2	17.6	17.7						
	0	5.0	10.0	15.0	20.0	21.0	22.0	22.2	22.4	22.6	22.8	23.0				
	0	5.0	10.0	15.0	20.0	23.0	23.2	23.4	23.6	23.8	24.0	24.2				
	0	5.0	10.0	15.0	20.0	21.0	21.2	21.4	21.6	21.8	22.0					
pH	3.8	4.37	4.94	5.58	6.33	6.86	7.70	7.86	8.18							
	3.79	4.40	4.93	5.65	6.55	6.76	7.03	7.11	7.21	7.43	7.59	7.72	7.94	8.23		
	3.93	4.68	5.50	6.12	6.89	7.07	7.25	7.58	8.00	8.13						
	3.80	4.42	5.05	5.81	6.68	6.91	7.31	7.41	7.56	7.74	7.96	8.17				
	3.94	4.64	5.34	6.11	6.82	7.49	7.58	7.67	7.79	7.91	8.04	8.17				
	3.92	4.70	5.47	6.31	7.18	7.47	7.55	7.67	7.79	7.93	8.1					





**Tabla T.13.5 Volumen de hidróxido de sodio gastado durante la titulación del néctar sabor Zanahoria-naranja**

Vol. NaOH (mL)	0	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.2	2.4	
	0	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4		
	0	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2			
	0	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4		
	0	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4		
	0	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8					
pH	6.52	7.00	7.14	7.32	7.48	7.67	7.89	8.08	8.10	8.25	
	6.61	7.09	7.23	7.35	7.51	7.65	7.82	7.96	8.10		
	6.66	7.27	7.35	7.50	7.68	7.83	8.01	8.14			
	6.48	7.06	7.20	7.36	7.50	7.66	7.82	7.99	8.14		
	6.48	7.07	7.21	7.37	7.50	7.66	7.88	8.08	8.27		
	6.76	7.53	7.66	7.87	8.06	8.26					



**Tabla T.14 Datos de los parámetros fisicoquímicos de la materia prima recopilados durante los experimentos en el laboratorio**

**Tabla T.14.1 Valores de pH recopilados para la naranja**

N°C	Naranja				Promedio	Desvest
1	3,9	3,91	3,89	3,9	3,9	0,0082
2	3,89	3,9	3,89	3,9	3,895	0,0058
3	3,91	3,9	3,91	3,92	3,91	0,0082
4	3,8	3,85	3,83	3,82	3,825	0,0208
5	3,8	3,82	3,8	3,82	3,81	0,0115
6	3,82	3,8	3,82	3,8	3,81	0,0115
7	4,21	4,22	4,22	4,24	4,223	0,0126
8	3,47	3,33	3,5	3,41	3,428	0,075
9	3,35	3,36	3,34	3,35	3,35	0,0082
10	3,44	3,42	3,35	3,37	3,395	0,042
11	3,38	3,31	3,34	3,34	3,343	0,0287
12	3,55	3,57	3,56	3,54	3,555	0,0129
13	3,74	3,76	3,75	3,73	3,745	0,0129
14	3,81	3,81	3,8	3,82	3,81	0,0082
15	3,86	3,85	3,85	3,83	3,848	0,0126
16	3,68	3,71	3,73	3,68	3,7	0,0245
17	3,75	3,78	3,79	3,76	3,77	0,0183
18	3,82	3,81	3,8	3,81	3,81	0,0082
19	3,57	3,58	3,58	3,57	3,575	0,0058
20	3,77	3,78	3,78	3,77	3,775	0,0058
21	3,72	3,72	3,73	3,71	3,72	0,0082
22	3,73	3,71	3,75	3,74	3,733	0,0171
23	3,66	3,64	3,65	3,65	3,65	0,0082
24	3,72	3,70	3,71	3,73	3,715	0,0129
25	3,61	3,7	3,66	3,64	3,653	0,0377
26	3,67	3,66	3,68	3,65	3,665	0,0129
27	3,72	3,78	3,74	3,76	3,75	0,0258
28	3,74	3,76	3,75	3,73	3,745	0,0129
29	3,74	3,76	3,75	3,73	3,745	0,0129
30	3,74	3,76	3,7	3,69	3,723	0,033
Prom.	3,719	3,722	3,722	3,714	3,719	
Desvest	0,173	0,188	0,18	0,187	0,181	
LI	3,35	3,31	3,34	3,34	3,343	
LC	3,719	3,722	3,722	3,714	3,719	
LCS	4,21	4,22	4,22	4,24	4,223	
Rango	0,86	0,91	0,88	0,9	0,88	

Valores estándares obtenidos para el parámetro pH para la naranja, con  $n=4$  y  $A_2=0.729$   $LCS=4.36$  ,  $LCI= 3.08$  y  $LC= 3.719$

**Tabla T.14.2 Valores de grados brix recopilados para la naranja**

N°C	Naranja				Promedio	Desvest
1	8,2	8,1	8,2	8,1	8,15	0,0577
2	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	0
3	8	8	8	8	8	0
4	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	0
5	9,2	9,4	9,2	9,4	9,3	0,1155
6	9,8	9,9	9,7	9,8	9,8	0,0816
7	9,6	10	10,2	10	9,95	0,2517
8	9,2	9,4	9,2	9,3	9,275	0,0957
9	9,5	9,6	9,4	9,5	9,5	0,0816
10	9,1	9,4	9,3	9,4	9,3	0,1414
11	9,2	9,3	9,2	9,3	9,25	0,0577
12	9	8,9	8,8	9	8,925	0,0957
13	9,4	9,5	9,4	9,5	9,45	0,0577
14	11	11	10,5	10,5	10,75	0,2887
15	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	0
16	9,4	9,6	9,6	9,5	9,525	0,0957
17	10,2	10,2	10,2	10,2	10,2	0
18	11	11,00	11	11	11	0
19	10	10	10	10	10	0
20	9,4	9,5	9,4	9,5	9,45	0,0577
21	10	10	10	10	10	0
22	10	9,8	10	9,8	9,9	0,1155
23	10	9,8	9,7	9,7	9,8	0,1414
24	9,6	9,70	9,7	9,6	9,65	0,0577
25	10	10	10	10	10	0
26	9,6	9,8	9,8	9,7	9,725	0,0957
27	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	0
28	9,4	9,5	9,4	9,5	9,45	0,0577
29	9,4	9,5	9,4	9,5	9,45	0,0577
30	9,4	9,5	9,4	9,5	9,45	0,0577
Prom.	9,547	9,607	9,55	9,57	9,568	
Desvest	0,648	0,643	0,627	0,606	0,626	
LI	8	8	8	8	8	
LC	9,547	9,607	9,55	9,57	9,568	
LCS	11	11	11	11	11	
Rango	3	3	3	3	3	

Valores estándares obtenidos para el parámetro grados brix para la naranja, con  $n=4$  y  $A_2= 0.729$

**LCS=11.76 , LCI= 7.38 y LC= 9.57**

**Tabla T.14.3 Valores de densidad (g/mL) recopilados para la naranja**

N°C	Naranja				Promedio	Desvest
1	1,008	1,012	1,008	1,008	1,009	0,002
2	0,992	1,008	0,988	1,008	0,999	0,0105
3	1,016	1,004	1,016	1,000	1,009	0,0082
4	0,996	0,992	1,008	1,008	1,001	0,0082
5	1,004	1,004	1,008	1,000	1,004	0,0033
6	0,976	0,974	0,975	0,977	0,976	0,0013
7	1,012	1,004	1,008	1,012	1,009	0,0038
8	1,010	1,008	1,016	1,004	1,01	0,005
9	1,020	1,016	1,010	1,012	1,015	0,0044
10	1,012	1,004	1,008	1,012	1,009	0,0038
11	1,012	1,004	1,008	1,012	1,009	0,0038
12	1,012	1,004	1,008	1,012	1,009	0,0038
13	1,008	1,020	1,016	1,008	1,013	0,006
14	1,008	1,008	1,010	1,008	1,009	0,001
15	1,012	1,012	1,008	1,016	1,012	0,0033
16	0,998	1,010	1,000	1,010	1,005	0,0064
17	1,000	1,010	1,000	1,000	1,003	0,005
18	1,000	1,010	1,020	1,010	1,01	0,0082
19	1,012	1,004	1,008	1,012	1,009	0,0038
20	1,008	1,008	1,008	1,008	1,008	0
21	1,012	1,012	1,000	1,016	1,01	0,0069
22	1,008	1,012	1,000	1,012	1,008	0,0057
23	1,020	1,010	1,012	1,010	1,013	0,0048
24	1,000	1,020	1,010	1,000	1,008	0,0096
25	1,000	1,008	0,998	1,000	1,002	0,0044
26	1,000	1,000	1,002	0,998	1	0,0016
27	1,016	1,016	1,012	1,020	1,016	0,0033
28	1,012	1,008	1,012	1,008	1,01	0,0023
29	1,012	1,008	1,000	1,008	1,007	0,005
30	1,012	1,012	1,012	1,012	1,012	0
Prom.	1,007	1,007	1,006	1,007	1,007	
Desvest	0,009	0,008	0,009	0,008	0,007	
LI	0,976	0,974	0,975	0,977	0,976	
LC	1,007	1,007	1,006	1,007	1,007	
LCS	1,02	1,02	1,02	1,02	1,016	
Rango	0,044	0,046	0,045	0,043	0,041	

Valores estándares obtenidos para el parámetro densidad para la naranja, con  $n=4$  y  $A_2= 0.729$

**LCS=1.037 , LCI= 0.977 y LC= 1.007**

**Tabla T.14.4 Valores de ph recopilados para el limón**

N°C	Limón				Promedio	Desvest
1	2,86	2,84	2,87	2,85	2,855	0,0129
2	3	3,02	2,97	3,02	3,003	0,0236
3	2,89	2,90	2,89	2,88	2,89	0,0082
4	2,84	2,83	2,86	2,83	2,84	0,0141
5	2,88	2,89	2,9	2,89	2,89	0,0082
6	2,9	2,86	2,88	2,88	2,88	0,0163
7	2,77	2,76	2,83	2,8	2,79	0,0316
8	2,49	2,48	2,49	2,48	2,485	0,0058
9	2,46	2,45	2,46	2,48	2,463	0,0126
10	2,42	2,47	2,45	2,44	2,445	0,0208
11	2,42	2,47	2,45	2,44	2,445	0,0208
12	2,5	2,45	2,52	2,51	2,495	0,0311
13	2,96	2,92	2,98	2,98	2,96	0,0283
14	2,83	2,8	2,79	2,84	2,815	0,0238
15	2,82	2,83	2,81	2,84	2,825	0,0129
16	2,79	2,8	2,79	2,79	2,793	0,005
17	2,81	2,76	2,8	2,8	2,793	0,0222
18	2,83	2,78	2,8	2,81	2,805	0,0208
19	2,87	2,93	2,86	2,94	2,9	0,0408
20	2,93	2,93	2,9	2,96	2,93	0,0245
21	2,91	2,88	2,9	2,91	2,9	0,0141
22	2,91	2,88	2,9	2,91	2,9	0,0141
23	2,82	2,8	2,8	2,81	2,808	0,0096
24	2,79	2,78	2,8	2,79	2,79	0,0082
Prom.	2,779	2,7713	2,78	2,79	2,779	
Desvest	0,178	0,1724	0,17	0,18	0,173	
LI	2,42	2,45	2,45	2,44	2,445	
LC	2,779	2,7713	2,78	2,79	2,779	
LCS	3	3,02	2,98	3,02	3,003	
Rango	0,58	0,57	0,53	0,58	0,558	

Valores estándares obtenidos para el parámetro pH para el limón, con  $n=4$  y  $A_2=0.729$

**LCS=3.19 , LCI= 2.37 y LC= 2.78**

**Tabla T.14.5 Valores de grados brix recopilados para el limón**

N°C	Limón				Promedio	Desvest
1	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	0
2	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	0
3	9	8,9	9	8,9	8,95	0,0577
4	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	0
5	8	8	8	8	8	0
6	8,6	8,6	8,5	8,5	8,55	0,0577
7	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	0
8	8,8	8,9	8,9	8,8	8,85	0,0577
9	8,6	8,4	8,6	8,6	8,55	0,1
10	8,8	8,7	8,7	8,7	8,725	0,05
11	8,8	8,7	8,7	8,7	8,725	0,05
12	8,7	8,6	8,6	8,6	8,625	0,05
13	9	9	8,8	8,9	8,925	0,0957
14	8,45	8,45	8,45	8,45	8,45	0
15	9	9	9	9	9	0
16	9	9	9	9	9	0
17	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	0
18	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	0
19	8	8	8	8	8	0
20	8,45	8,45	8,45	8,45	8,45	0
21	8	8	8	8	8	0
22	8	8	8	8	8	0
23	8	8	8	8	8	0
24	8	8	8	8	8	0
Prom.	8,517	8,4958	8,5	8,49	8,5	
Desvest	0,396	0,3881	0,38	0,38	0,385	
LI	8	8	8	8	8	
LC	8,517	8,4958	8,5	8,49	8,5	
LCS	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	
Rango	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	

Valores estándares obtenidos para el parámetro grados brix para el limón, con  $n=4$  y  $A_2= 0.729$

**LCS=9.38 , LCI= 7.63 y LC= 8.5**

**Tabla T.14.6 Valores de densidad (g/mL) recopilados para el limón**

N°C	Limón				Promedio	Desvest
1	0,996	1,004	0,996	1,004	1,00	0,0046
2	1,012	1,004	1,012	1,004	1,008	0,0046
3	1,004	1,008	1,006	1,006	1,006	0,0016
4	1,000	1,000	1,020	1,012	1,008	0,0098
5	1,000	1,000	1,020	1,012	1,008	0,0098
6	1,008	1,008	1,010	1,006	1,008	0,0016
7	1,000	1,000	0,998	1,008	1,002	0,0044
8	1,008	1,008	1,008	1,008	1,008	0
9	0,984	0,984	1,008	1,012	0,997	0,0151
10	1,005	1,012	1,016	1,020	1,013	0,0064
11	0,990	0,988	0,998	1,008	0,996	0,0091
12	0,990	0,996	0,994	0,988	0,992	0,0037
13	1,008	1,000	1,012	1,010	1,008	0,0053
14	1,008	1,008	1,008	1,008	1,008	0
15	1,008	1,008	1,008	1,012	1,009	0,002
16	1,008	1,004	1,008	1,010	1,008	0,0025
17	1,008	1,012	1,016	1,020	1,014	0,0052
18	1,012	1,012	1,012	1,012	1,012	0
19	1,004	1,004	1,004	1,004	1,004	0
20	1,000	1,002	0,998	1,000	1	0,0016
21	0,996	1,000	0,996	1,008	1	0,0057
22	1,012	1,012	1,012	1,012	1,012	0
23	0,998	1,012	0,998	0,998	1,002	0,007
24	0,996	1,000	0,996	1,000	0,998	0,0023
Prom.	1,002	1,0036	1,01	1,01	1,005	
Desvest	0,008	0,0073	0,01	0,01	0,006	
LI	0,984	0,984	0,99	0,99	0,992	
LC	1,002	1,0036	1,01	1,01	1,005	
LCS	1,012	1,012	1,02	1,02	1,014	
Rango	0,028	0,028	0,03	0,03	0,022	

Valores estándares obtenidos para el parámetro densidad para el limón, con  $n=4$  y  $A_2= 0.729$

**LCS=1.021 , LCI= 0.989 y LC= 1.005**

**Tabla T.14.7 Valores de pH recopilados para la piña**

N°C	Piña				Promedio	Desvest
1	3,91	3,90	3,92	3,91	3,91	0,0082
2	3,93	3,96	3,88	3,88	3,913	0,0395
3	3,94	3,92	3,9	3,9	3,915	0,0191
4	3,89	3,85	3,86	3,86	3,865	0,0173
5	3,89	3,85	3,86	3,86	3,865	0,0173
6	4,09	4,08	4,07	4,06	4,075	0,0129
7	3,98	4,01	3,97	4,00	3,99	0,0183
8	3,97	3,97	4	4,01	3,988	0,0206
9	4	3,98	3,97	4,04	3,998	0,031
10	4	3,98	3,97	4,04	3,998	0,031
11	4	3,98	3,97	4,04	3,998	0,031
12	4	3,98	3,97	4,04	3,998	0,031
Prom.	3,967	3,955	3,945	3,97	3,959	
Desvest	0,058	0,066	0,063	0,08	0,064	
LI	3,89	3,85	3,86	3,86	3,865	
LC	3,967	3,955	3,945	3,97	3,959	
LCS	4,09	4,08	4,07	4,06	4,075	
Rango	0,2	0,23	0,21	0,2	0,21	

Valores estándares obtenidos para el parámetro pH para la piña, con  $n=4$  y  $A_2=0.729$

$LCS=4.11$  ,  $LCI= 3.81$  y  $LC= 3.96$

**Tabla T.14.8 Valores de grados brix recopilados para la piña**

N°C	Piña				Promedio	Desvest
1	12	12	12	12	12	0
2	11,8	11,7	11,9	11,7	11,78	0,0957
3	10,6	10,4	10,2	10,3	10,38	0,1708
4	10,4	10,5	10	10,1	10,25	0,238
5	10,4	10,5	10	10,1	10,25	0,238
6	11,2	11,3	11,2	11,2	11,23	0,05
7	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	0
8	11,3	11,4	11,5	11,5	11,43	0,0957
9	9,4	9,4	9,6	9,5	9,5	0,1
10	9,4	9,4	9,6	9,5	9,5	0,1
11	9,4	9,4	9,6	9,5	9,5	0,1
12	9,4	9,4	9,6	9,5	9,5	0,1
Prom.	10,56	11,15	10,55	10,53	10,56	
Desvest	0,987	0,607	0,968	0,97	0,961	
LI	9,4	10,4	9,6	9,5	9,5	
LC	10,56	11,15	10,55	10,53	10,56	
LCS	12	12	12	12	12	
Rango	2,6	1,6	2,4	2,5	2,5	





Valores estándares obtenidos para el parámetro grados brix para la piña, con  $n=4$  y  $A_2= 0.729$

**LCS=12.38 , LCI= 8.74 y LC= 10.56**

**Tabla T.14.9 Valores de densidad (g/mL) recopilados para la piña**

N°C	Piña				Promedio	Desvest
1	0,996	0,997	0,995	0,996	0,996	0,0008
2	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	0
3	1,012	1,02	1,012	1,016	1,015	0,0038
4	1,012	1,012	1,004	1	1,007	0,006
5	1,012	1,012	1,004	1	1,007	0,006
6	0,992	0,98	0,988	0,988	0,987	0,005
7	1,02	1,024	1,02	1,03	1,024	0,0047
8	1,016	1,02	1,024	1,02	1,02	0,0033
9	1,012	1,01	1,012	1,016	1,013	0,0025
10	1,012	1,01	1,012	1,016	1,013	0,0025
11	1,012	1,01	1,012	1,016	1,013	0,0025
12	1,012	1,01	1,012	1,016	1,013	0,0025
Prom.	1,011	1,01	1,01	1,011	1,01	
Desvest	0,008	0,012	0,01	0,012	0,01	
LI	0,992	0,98	0,988	0,988	0,987	
LC	1,011	1,01	1,01	1,011	1,010	
LCS	1,02	1,024	1,024	1,03	1,024	
Rango	0,028	0,044	0,036	0,042	0,037	

Valores estándares obtenidos para el parámetro densidad para la piña, con  $n=4$  y  $A_2= 0.729$

**LCS=1.037 , LCI= 0.984 y LC= 1.01**

**Tabla T.14.10 Valores de pH recopilados para la papaya**

N°C	Papaya				Promedio	Desvest
1	5,49	5,47	5,49	5,51	5,49	0,01633
2	5,28	5,26	5,27	5,3	5,2775	0,017078
3	5,86	5,82	5,8	5,81	5,8225	0,0263
4	6,03	5,97	5,99	6,01	6	0,02582
5	5,95	5,95	5,94	5,98	5,955	0,017321
6	5,92	5,96	5,94	5,88	5,925	0,034157
Prom.	5,755	5,7383	5,7383	5,7483	5,745	0,022834
Desvest	0,299	0,3017	0,2931	0,2832	0,293637	
LI	5,28	5,26	5,27	5,3	5,2775	
LC	5,755	5,7383	5,7383	5,7483	5,745	
LCS	6,03	5,97	5,99	6,01	6	
Rango	0,75	0,71	0,72	0,71	0,7225	



Valores estándares obtenidos para el parámetro ph para la papaya, con  $n=4$  y  $A_2=0.729$

**LCS= 6.272 ,LCI= 5.218 y LC= 5.755**

**Tabla T.14.11 Valores de brix recopilados para la papaya**

N°C	Papaya				Promedio	Desvest
1	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	0
2	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6	0
3	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	0
4	12,0	12,1	12,0	12,2	12,075	0,095743
5	10	10	10	10	10	0
6	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	0
Prom.	11,83	11,85	11,833	11,867	11,84583	0,015957
Desvest	1,426	1,4293	1,4264	1,4334	1,428497	
LI	10	10	10	10	10	
LC	11,83	11,85	11,833	11,867	11,84583	
LCS	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6	
Rango	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	

Valores estándares obtenidos para el parámetro grados brix para la papaya, con  $n=4$  y  $A_2=0.729$

**LCS= 14.47 ,LCI= 9.22 y LC= 11.85**

**Tabla T.14.12 Valores de densidad (gr/mL) recopilados para la papaya**

N°C	Papaya				Promedio	Desvest
1	0,998	0,998	0,978	0,968	0,9855	0,015
2	1,000	1,004	0,998	1,004	1,0015	0,003
3	1,014	1,008	1,008	1,004	1,0085	0,004123
4	1,024	1,016	1,012	1,02	1,018	0,005164
5	1,016	1,016	1,012	1,020	1,016	0,003266
6	1,012	1,016	1,012	1,02	1,015	0,00383
Prom.	1,011	1,0097	1,0033	1,006	1,007417	0,00573
Desvest	0,01	0,0076	0,0135	0,0202	0,012326	
LI	0,998	0,998	0,978	0,968	0,9855	
LC	1,011	1,0097	1,0033	1,006	1,007417	
LCS	1,024	1,016	1,012	1,02	1,018	
Rango	0,026	0,018	0,034	0,052	0,0325	

Valores estándares obtenidos para el parámetro densidad para la papaya, con  $n=4$  y  $A_2=0.729$  **LCS= 1.03 ,LCI= 0.98 y LC= 1.007**

**Tabla T.14.13 Valores de ph recopilados para pitahaya**

N°C	Pithaya				Promedio	Desvest
1	4,41	4,45	4,36	4,41	4,4075	0,036856
2	4,76	4,78	4,72	4,78	4,76	0,028284
3	4,55	4,54	4,56	4,53	4,545	0,01291
4	4,9	4,93	4,92	4,95	4,925	0,020817
5	4,55	4,55	4,56	4,54	4,55	0,008165
6	4,59	4,61	4,57	4,59	4,59	0,01633
Prom.	4,627	4,6433	4,615	4,6333	4,629583	0,02056
Desvest	0,175	0,1782	0,1882	0,1964	0,18366	
LI	4,41	4,45	4,36	4,41	4,4075	
LC	4,627	4,6433	4,615	4,6333	4,629583	
LCS	4,9	4,93	4,92	4,95	4,925	
Rango	0,49	0,48	0,56	0,54	0,5175	

Valores estándares obtenidos para el parámetro ph para la pitahaya, con  $n=4$  y  $A_2= 0.729$

**LCS= 5.007 ,LCI= 4.252 y LC= 4.6**

**Tabla T.14.14 Valores de grados brix recopilados para pitahaya**

N°C	Pithaya				Promedio	Desvest
1	12,2	12,4	12,2	12,4	12,3	0,11547
2	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	0
3	12,55	12,55	12,55	12,55	12,55	0
4	12,8	12,7	12,8	12,7	12,75	0,057735
5	11,6	11,7	11,6	11,6	11,625	0,05
6	11,7	11,7	11,6	11,6	11,65	0,057735
Prom.	11,96	11,992	11,942	11,958	11,9625	0,046823
Desvest	0,697	0,6844	0,706	0,7031	0,695656	
LI	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	
LC	11,96	11,992	11,942	11,958	11,96	
LCS	12,8	12,7	12,8	12,7	12,75	
Rango	1,9	1,8	1,9	1,8	1,85	

Valores estándares obtenidos para el parámetro grados brix para la pitahaya, con  $n=4$  y  $A_2= 0.729$

**LCS=13.31 ,LCI= 10.61 y LC= 11.96**

**Tabla T.14.15 Valores de densidad (gr/mL) recopilados para pitahaya**

N°C	Pithaya				Promedio	Desvest
1	0,868	0,87	0,866	0,868	0,868	0,001633
2	0,904	0,876	0,9	0,899	0,89475	0,012685
3	0,812	0,808	0,81	0,814	0,811	0,002582
4	0,812	0,808	0,81	0,814	0,811	0,002582
5	0,86	0,856	0,845	0,856	0,85425	0,006449
6	0,9	0,89	0,9	0,91	0,9	0,008165
Prom.	0,859	0,8513	0,8552	0,8602	0,8565	0,005683
Desvest	0,041	0,0353	0,0408	0,0408	0,039072	
LI	0,812	0,808	0,81	0,814	0,811	
LC	0,859	0,8513	0,8552	0,8602	0,8565	
LCS	0,904	0,89	0,9	0,91	0,9	
Rango	0,092	0,082	0,09	0,096	0,089	

Valores estándares obtenidos para el parámetro densidad para la pitahaya, con  $n=4$  y  $A_2= 0.729$

**LCS= 0.92 ,LCI= 0.79 y LC= 0.8565**

**Tabla T.14.16 Valores de ph recopilados para la zanahoria**

N°C	Zanahoria				Promedio	Desvest
1	6,52	6,51	6,54	6,51	6,52	0,014
2	6,61	6,60	6,61	6,62	6,61	0,008
3	6,66	6,66	6,65	6,67	6,66	0,008
4	6,48	6,55	6,48	6,55	6,515	0,04
5	6,48	6,47	6,48	6,49	6,48	0,008
6	6,73	6,73	6,75	6,71	6,73	0,016
Prom.	6,58	6,587	6,585	6,592	6,586	
Desvest	0,103	0,097	0,106	0,089	0,097	
LI	6,48	6,47	6,48	6,49	6,48	
LC	6,58	6,587	6,585	6,592	6,586	
LCS	6,73	6,73	6,75	6,71	6,73	
Rango	0,25	0,26	0,27	0,22	0,25	

Valores estándares obtenidos para el parámetro ph para la zanahoria, con  $n=4$  y  $A_2= 0.729$

**LCS= 6.768 ,LCI= 6.404 y LC= 6.586**

**Tabla T.14.17 Valores de grados brix recopilados para la zanahoria**

N°C	Zanahoria				Promedio	Desvest
1	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	0
2	9	9	9	9	9	0
3	9	9	9	9	9	0
4	8,6	8,5	8,5	8,6	8,55	0,058
5	8,8	8,6	8,6	8,8	8,7	0,115
6	8,4	8,4	8,3	8,3	8,35	0,058
Prom.	8,733	8,683	8,667	8,717	8,7	
Desvest	0,242	0,256	0,28	0,271	0,259	
LI	8,4	8,4	8,3	8,3	8,35	
LC	8,733	8,683	8,667	8,717	8,7	
LCS	9	9	9	9	9	
Rango	0,6	0,6	0,7	0,7	0,65	

Valores estándares obtenidos para el parámetro grados brix para la zanahoria, con  $n=4$  y  $A_2= 0.729$

**LCS= 9.174 , LCI= 8.226 y LC= 8.7**

**Tabla T.14.18 Valores de densidad (gr/mL) recopilados para la zanahoria**

N°C	Zanahoria				Promedio	Desvest
1	0,992	0,993	0,993	0,991	0,992	1E-03
2	1,016	1,014	1,016	1,016	1,016	0,001
3	1	1,008	1	0,992	1	0,007
4	1	1,004	1	1,004	1,002	0,002
5	1,004	1	1,002	1,004	1,003	0,002
6	0,996	1	0,996	1	0,998	0,002
Prom.	1,001	1,003	1,001	1,001	1,002	
Desvest	0,008	0,007	0,008	0,009	0,008	
LI	0,992	0,993	0,993	0,991	0,992	
LC	1,001	1,003	1,001	1,001	1,002	
LCS	1,016	1,014	1,016	1,016	1,016	
Rango	0,024	0,021	0,023	0,025	0,023	

Valores estándares obtenidos para el parámetro densidad para la zanahoria, con  $n=4$  y  $A_2= 0.729$

**LCS= 1.019 , LCI= 0.985 y LC= 1.002**

**Tabla T.14.19 Valores de ph recopilados para la Remolacha**

N°C	Remolacha				Promedio	Desvest
1	6,54	6,53	6,52	6,57	6,54	0,021602
2	6,41	6,37	6,39	6,41	6,395	0,019149
3	6,29	6,27	6,3	6,28	6,285	0,01291
4	6,33	6,3	6,34	6,33	6,325	0,017321
5	6,35	6,34	6,32	6,36	6,343	0,017078
6	6,43	6,4	6,44	6,44	6,4275	0,01893
Prom.	6,392	6,3683	6,385	6,3983	6,385833	0,017832
Desvest	0,089	0,092	0,0834	0,1015	0,090921	
LI	6,29	6,27	6,3	6,28	6,285	
LC	6,392	6,3683	6,385	6,3983	6,385833	
LCS	6,54	6,53	6,52	6,57	6,54	
Rango	0,25	0,26	0,22	0,29	0,255	

Valores estándares obtenidos para el parámetro ph para la remolacha, con  $n=4$  y  $A_2= 0.729$

**LCS= 6.572 , LCI= 6.2 y LC= 6.39**

**Tabla T.14.20 Valores de grados brix recopilados para la Remolacha**

N°C	Remolacha				Promedio	Desvest
1	13	13,2	13,4	13,2	13,2	0,163299
2	13	13	13	13	13	0
3	11,2	11,4	11,5	11,4	11,375	0,125831
4	11,5	11,4	11,4	11,4	11,425	0,05
5	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6	0
6	14,2	14,2	14,2	14,2	14,2	0
Prom.	12,75	12,8	12,85	12,8	12,8	0,056522
Desvest	1,176	1,1593	1,152	1,1593	1,159418	
LI	11,2	11,4	11,4	11,4	11,375	
LC	12,75	12,8	12,85	12,8	12,8	
LCS	14,2	14,2	14,2	14,2	14,2	
Rango	3	2,8	2,8	2,8	2,825	

Valores estándares obtenidos para el parámetro grados brix para la remolacha, con  $n=4$  y  $A_2= 0.729$

**LCS=14.86 , LCI= 10.74 y LC= 12.8**

**Tabla T.14.21 Valores de densidad (gr/mL) recopilados para la Remolacha**

N°C	Remolacha				Promedio	Desvest
1	1,024	1,016	1,012	1,02	1,018	0,005164
2	1,01	1,008	1,012	1,008	1,0095	0,001915
3	1,008	1,012	1,016	1,008	1,011	0,00383
4	1,004	1,008	1,01	1,008	1,0075	0,002517
5	1,008	1,012	1,016	1,012	1,012	0,003266
6	1,028	1,02	1,02	1,016	1,021	0,005033
Prom.	1,014	1,0127	1,0143	1,012	1,013167	0,003621
Desvest	0,01	0,0047	0,0037	0,0051	0,005222	
LI	1,004	1,008	1,01	1,008	1,0075	
LC	1,014	1,0127	1,0143	1,012	1,013167	
LCS	1,028	1,02	1,02	1,02	1,021	
Rango	0,024	0,012	0,01	0,012	0,0135	

Valores estándares obtenidos para el parámetro densidad para la remolacha, con  $n=4$  y  $A_2=0.729$

**LCS= 1.02 , LCI= 1.00 y LC= 1.013**

**Tabla T.15 Datos de los parámetros fisicoquímicos del producto terminado recopilados durante los experimentos en el laboratorio****Tabla T.15.1 Valores de ph recopilados para el néctar Piña-Naranja**

N°C	Piña - Naranja				Promedio	Desvest
1	4,01	4,03	3,99	4,01	4,01	0,0163
2	3,55	3,52	3,53	3,52	3,53	0,0141
3	3,5	3,49	3,49	3,5	3,495	0
4	3,36	3,41	3,42	3,43	3,405	0,0069
5	3,41	3,40	3,38	3,38	3,3925	0,005
6	3,56	3,55	3,55	3,56	3,555	0,011
Prom.	3,565	3,5667	3,56	3,5667	3,5646	
Desvest	0,2318	0,2347	0,2204	0,2266	0,2279	
LI	3,36	3,4	3,38	3,38	3,3925	
LC	3,565	3,5667	3,56	3,5667	3,5646	
LCS	4,01	4,03	3,99	4,01	4,01	
Rango	0,65	0,63	0,61	0,63	0,6175	

Valores estándares obtenidos para el parámetro ph para el néctar de piña-naranja , con  $n=4$  y  $A_2=0.729$

**LCS= 4.01 , LCI= 3.11 y LC= 3.56**

**Tabla T.15.2 Valores de grados brix recopilados para el néctar Piña-Naranja**

N°C	Piña - Naranja				Promedio	Desvest
1	14,4	14,5	14,3	14,4	14,4	0,0816
2	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	0
3	14,4	14,6	14,6	14,6	14,55	0,1
4	15,7	15,40	15,6	15,3	15,5	0,1826
5	15,5	14,7	15	14,8	15	0,3559
6	14,6	14,7	14,8	14,6	14,675	0,0957
Prom.	14,867	14,75	14,817	14,717	14,788	
Desvest	0,5785	0,3271	0,4491	0,3125	0,4018	
LI	14,4	14,5	14,3	14,4	14,4	
LC	14,867	14,75	14,817	14,717	14,788	
LCS	15,7	15,4	15,6	15,3	15,5	
Rango	1,3	0,9	1,3	0,9	1,1	

Valores estándares obtenidos para el parámetro grados brix para el néctar de piña –naranja , con  $n=4$  y  $A_2= 0.729$

**LCS= 15.589 , LCI= 13.986 y LC= 14.78**

**Tabla T.15.3 Valores de densidad (gr/mL) recopilados para el néctar Piña-Naranja**

N°C	Piña - Naranja				Promedio	Desvest
1	1,02	1,02	1,008	1,02	1,017	0,006
2	1,012	1,028	1,024	1,024	1,022	0,0069
3	1,028	1,02	1,016	1,02	1,021	0,005
4	1,024	1,012	1,028	1,004	1,017	0,011
5	1,004	1	1,008	1,012	1,006	0,0052
6	0,992	0,996	1,008	0,996	0,998	0,0069
Prom.	1,0133	1,0127	1,0153	1,0127	1,0135	
Desvest	0,0135	0,0125	0,0089	0,0109	0,0095	
LI	0,992	0,996	1,008	0,996	0,998	
LC	1,0133	1,0127	1,0153	1,0127	1,0135	
LCS	1,028	1,028	1,028	1,024	1,022	
Rango	0,036	0,032	0,02	0,028	0,024	

Valores estándares obtenidos para el parámetro densidad para el néctar de piña –naranja , con  $n=4$  y  $A_2= 0.729$

**LCS= 1.03 , LCI= 0.996 y LC= 1.01**



**Tabla T.15.4 Valores de ph recopilados para el néctar Papaya - Piña-Naranja**

N°C	Papaya - Piña - Naranja				Promedio	Desvest
1	3,93	3,95	3,92	3,92	3,93	0,01414
2	4,21	4,23	4,16	4,17	4,1925	0,03304
3	4,18	4,19	4,18	4,17	4,18	0,00816
4	4,1	4,1	4,12	4,11	4,1075	0,00957
5	4,19	4,19	4,17	4,18	4,1825	0,00957
6	4,02	3,99	3,96	3,92	3,9725	0,04272
Prom.	4,105	4,1083	4,085	4,08	4,09417	0,01954
Desvest	0,1111	0,116	0,115	0,1251266	0,11556	
LI	3,93	3,95	3,92	3,92	3,93	
LC	4,105	4,1083	4,085	4,0783333	4,09417	
LCS	4,21	4,23	4,18	4,18	4,1925	
Rango	0,28	0,28	0,26	0,26	0,2625	

Valores estándares obtenidos para el parámetro ph para el néctar de papaya - piña –naranja , con  $n=4$  y  $A_2= 0.729$

**LCS= 4.2855 , LCI= 3.9028 y LC= 4.094**

**Tabla T.15.5 Valores de grados brix recopilados para el néctar Papaya - Piña-Naranja**

N°C	Papaya - Piña - Naranja				Promedio	Desvest
1	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	0
2	15	15,2	15	15,2	15,1	0,11547
3	14,2	14,4	14,4	14,3	14,325	0,09574
4	14,8	14,8	15	15	14,9	0,11547
5	14,8	14,7	14,8	14,8	14,775	0,05
6	14,5	14,4	14,4	14,6	14,475	0,09574
Prom.	14,65	14,683	14,7	14,75	14,6958	0,07874
Desvest	0,2811	0,2994	0,276	0,3209361	0,28523	
LI	14,2	14,4	14,4	14,3	14,325	
LC	14,65	14,683	14,7	14,75	14,6958	
LCS	15	15,2	15	15,2	15,1	
Rango	0,8	0,8	0,6	0,9	0,775	

Valores estándares obtenidos para el parámetro grados brix para el néctar de papaya - piña – naranja, con  $n=4$  y  $A_2= 0.729$

**LCS= 15.26 , LCI= 14.13 y LC= 14.69**

**Tabla T.15.6 Valores de densidad (gr/mL) recopilados para el néctar Papaya - Piña-Naranja**

N°C	Papaya - Piña - Naranja				Promedio	Desvest
1	1,008	1,008	1,01	1,012	1,0095	0,00191
2	1,016	1,016	1,012	1,02	1,016	0,00327
3	1,016	1,016	1,012	1,012	1,014	0,00231
4	1,012	1,012	1,016	1,016	1,014	0,00231
5	1,012	1,008	1,008	1,016	1,011	0,00383
6	1,012	1,008	1,008	1,016	1,011	0,00383
Prom.	1,0127	1,0113	1,011	1,0153333	1,01258	0,00291
Desvest	0,003	0,0039	0,003	0,0030111	0,00246	
LI	1,008	1,008	1,008	1,012	1,0095	
LC	1,0127	1,0113	1,011	1,0153333	1,01258	
LCS	1,016	1,016	1,016	1,02	1,016	
Rango	0,008	0,008	0,008	0,008	0,0065	

Valores estándares obtenidos para el parámetro densidad para el néctar de papaya - piña –naranja , con  $n=4$  y  $A_2= 0.729$

**LCS= 1.017 , LCI= 1.008 y LC= 1.012**

**Tabla T.15.7 Valores de ph recopilados para el néctar Zanahoria-Naranja**

N°C	Zanahoria - Naranja				Promedio	Desvest
1	4,13	4,16	4,13	4,16	4,145	0,017
2	4,1	4,10	4,09	4,11	4,1	0,008
3	4,17	4,16	4,18	4,17	4,17	0,008
4	3,97	3,98	3,99	3,96	3,975	0,013
5	3,86	3,87	3,85	3,87	3,863	0,01
6	3,96	3,96	3,95	3,97	3,96	0,008
Prom.	4,032	4,038	4,032	4,04	4,035	
Desvest	0,12	0,119	0,124	0,124	0,121	
LI	3,86	3,87	3,85	3,87	3,863	
LC	4,032	4,038	4,032	4,04	4,035	
LCS	4,17	4,16	4,18	4,17	4,17	
Rango	0,31	0,29	0,33	0,3	0,308	

Valores estándares obtenidos para el parámetro ph para el néctar zanahoria – naranja , con  $n=4$  y  $A_2= 0.729$

**LCS= 4.26 , LCI= 3.81 y LC= 4.035**

**Tabla T.15.8 Valores de grados brix recopilados para el néctar Zanahoria-Naranja**

N°C	Zanahoria - Naranja				Promedio	Desvest
1	15,4	15,8	15,4	15,3	15,48	0,222
2	14,2	14	14	14,1	14,08	0,096
3	14,2	14,2	14,2	14,2	14,2	0
4	14,2	14	14,2	14	14,1	0,115
5	14	14,2	14	14,2	14,1	0,115
6	14,5	14,2	14,4	14,3	14,35	0,129
Prom.	14,42	14,4	14,37	14,35	14,38	
Desvest	0,508	0,693	0,528	0,476	0,544	
LI	14	14	14	14	14,08	
LC	14,42	14,4	14,37	14,35	14,38	
LCS	15,4	15,8	15,4	15,3	15,48	
Rango	1,4	1,8	1,4	1,3	1,4	

Valores estándares obtenidos para el parámetro grados brix para el néctar zanahoria –naranja , con  $n=4$  y  $A_2= 0.729$

**LCS= 15.4 , LCI= 13.36 y LC= 14.38**

**Tabla T.15.9 Valores de densidad (gr/mL) recopilados para el néctar Zanahoria-Naranja**

N°C	Zanahoria - Naranja				Promedio	Desvest
1	1,028	1,02	1,02	1,028	1,024	0,005
2	1,016	1,008	1,016	1,008	1,012	0,005
3	0,996	1,008	1,008	0,996	1,002	0,007
4	1,01	0,998	0,998	1,01	1,004	0,007
5	1,008	1,012	1,008	1,016	1,011	0,004
6	1,008	1,012	1,008	1,012	1,01	0,002
Prom.	1,011	1,01	1,01	1,012	1,011	
Desvest	0,011	0,007	0,008	0,01	0,008	
LI	0,996	0,998	0,998	0,996	1,002	
LC	1,011	1,01	1,01	1,012	1,011	
LCS	1,028	1,02	1,02	1,028	1,024	
Rango	0,032	0,022	0,022	0,032	0,022	

Valores estándares obtenidos para el parámetro densidad para el néctar zanahoria –naranja , con  $n=4$  y  $A_2= 0.729$

**LCS= 1.027 , LCI= 0.994 y LC= 1.011**

**Tabla T.15.10 Valores de ph recopilados para el néctar Pitahaya-Naranja**

N°C	Pitahaya - Naranja				Promedio	Desvest
1	3,70	3,71	3,68	3,73	3,705	0,02082
2	3,78	3,75	3,77	3,8	3,775	0,02082
3	3,78	3,77	3,75	3,8	3,775	0,02082
4	3,85	3,84	3,89	3,75	3,833	0,05909
5	3,77	3,78	3,76	3,79	3,775	0,01291
6	3,82	3,83	3,86	3,88	3,848	0,02754
Prom.	3,7833	3,78	3,785	3,79167	3,785	0,027
Desvest	0,0509	0,049	0,077	0,05193	0,051	
LI	3,7	3,71	3,68	3,73	3,705	
LC	3,7833	3,78	3,785	3,79167	3,785	
LCS	3,85	3,84	3,89	3,88	3,848	
Rango	0,15	0,13	0,21	0,15	0,143	

Valores estándares obtenidos para el parámetro ph para el néctar pitahaya – naranja , con  $n=4$  y  $A_2= 0.729$

**LCS= 3.89 , LCI= 3.68 y LC= 3.785**

**Tabla T.15.11 Valores de grados brix recopilados para el néctar Pitahaya-Naranja**

N°C	Pitahaya - Naranja				Promedio	Desvest
1	14,4	14,6	14,6	14,4	14,5	0,11547
2	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	0
3	14,8	15	14,6	14,2	14,65	0,34157
4	14,8	15	14,6	14,2	14,65	0,34157
5	14,3	14,2	14,2	14,2	14,23	0,05
6	14,2	14,2	14,2	14,2	14,2	0
Prom.	14,517	14,6	14,47	14,3	14,47	0,14143
Desvest	0,2563	0,3578	0,207	0,16733	0,208	
LI	14,2	14,2	14,2	14,2	14,2	
LC	14,517	14,6	14,47	14,3	14,47	
LCS	14,8	15	14,6	14,6	14,65	
Rango	0,6	0,8	0,4	0,4	0,45	

Valores estándares obtenidos para el parámetro grados brix para el néctar pitahaya –naranja, con  $n=4$  y  $A_2= 0.729$

**LCS= 14.80 , LCI= 14.14 y LC= 14.47**

**Tabla T.15.12 Valores de densidad (gr/mL) recopilados para el néctar Pitahaya-Naranja**

N°C	Pitahaya - Naranja				Promedio	Desvest
1	1,024	1,02	1,03	1,02	1,024	0,00473
2	1,02	1,016	1,03	1,026	1,023	0,00622
3	1,008	1,012	1,008	1,012	1,01	0,00231
4	1,008	1,012	1,012	1,012	1,011	0,002
5	1,008	1,004	1,012	1,02	1,01	0,00516
6	1,012	1,046	1,012	1,016	1,022	0,01644
Prom.	1,0133	1,0183	1,017	1,017	1,017	0,00614
Desvest	0,007	0,0146	0,01	0,00533	0,007	
LI	1,008	1,004	1,008	1,012	1,01	
LC	1,0133	1,0183	1,017	1,017	1,017	
LCS	1,024	1,046	1,03	1,026	1,024	
Rango	0,016	0,042	0,022	0,014	0,013	

Valores estándares obtenidos para el parámetro densidad para el néctar pitahaya –naranja , con  $n=4$  y  $A_2= 0.729$

**LCS= 1.03 , LCI= 1.01 y LC= 1.017**

**Tabla T.15.13 Valores de ph recopilados para el néctar Remolacha-Naranja**

N°C	Remolacha - Naranja				Promedio	Desvest
1	3,80	3,79	3,81	3,80	3,8	0,00816
2	3,78	3,79	3,8	3,79	3,79	0,00816
3	3,9	3,93	3,89	3,91	3,9075	0,01708
4	3,77	3,78	3,78	3,76	3,7725	0,00957
5	3,94	3,96	3,93	3,94	3,9425	0,01258
6	3,91	3,92	3,9	3,94	3,9175	0,01708
Prom.	3,85	3,8617	3,852	3,85667	3,855	0,01211
Desvest	0,0748	0,0833	0,062	0,08214	0,07533	
LI	3,77	3,78	3,78	3,76	3,7725	
LC	3,85	3,8617	3,852	3,85667	3,855	
LCS	3,94	3,96	3,93	3,94	3,9425	
Rango	0,17	0,18	0,15	0,18	0,17	

Valores estándares obtenidos para el parámetro ph para el néctar remolacha –naranja , con  $n=4$  y  $A_2= 0.729$

**LCS= 3.97 , LCI= 3.73 y LC= 3.85**

**Tabla T.15.14 Valores de grados brix recopilados para el néctar Remolacha-Naranja**

N°C	Remolacha - Naranja				Promedio	Desvest
1	15	15,1	15,1	15	15,05	0,05774
2	15,4	15,4	15,2	15,4	15,35	0,1
3	15	15	15	15	15	0
4	14,6	14,8	14,6	14,8	14,7	0,11547
5	14,6	14,5	14,6	14,6	14,575	0,05
6	15	14,8	14,8	14,8	14,85	0,1
Prom.	14,933	14,933	14,88	14,9333	14,9208	0,07053
Desvest	0,3011	0,3077	0,256	0,27325	0,27587	
LI	14,6	14,5	14,6	14,6	14,575	
LC	14,933	14,933	14,88	14,9333	14,9208	
LCS	15,4	15,4	15,2	15,4	15,35	
Rango	0,8	0,9	0,6	0,8	0,775	

Valores estándares obtenidos para el parámetro grados brix para el néctar remolacha –naranja , con  $n=4$  y  $A_2= 0.729$

**LCS= 15.49 , LCI= 14.36 y LC= 14.92**

**Tabla T.15.15 Valores de densidad (gr/mL) recopilados para el néctar Remolacha-Naranja**

N°C	Remolacha - Naranja				Promedio	Desvest
1	1,012	1,008	1,008	1,016	1,011	0,00383
2	1,004	1,012	1,016	1,016	1,012	0,00566
3	1,008	1,012	1,008	1,012	1,01	0,00231
4	1,016	1,012	1,012	1,02	1,015	0,00383
5	1,008	1,016	1,012	1,016	1,013	0,00383
6	1,004	1,008	1,008	1,012	1,008	0,00327
Prom.	1,0087	1,0113	1,011	1,01533	1,0115	0,00379
Desvest	0,0047	0,003	0,003	0,00301	0,00243	
LI	1,004	1,008	1,008	1,012	1,008	
LC	1,0087	1,0113	1,011	1,01533	1,0115	
LCS	1,016	1,016	1,016	1,02	1,015	
Rango	0,012	0,008	0,008	0,008	0,007	

Valores estándares obtenidos para el parámetro grados brix para el néctar remolacha –naranja , con  $n=4$  y  $A_2= 0.729$

**LCS= 1.017 , LCI= 1.006 y LC= 1.011**

**Tabla T.16. Cálculos del Estudio Financiero****Tabla T.16.1 Costos de Instalación de equipos (U\$)**

Equipo	Cantidad	Costo Real	Costo total
Cuarto frío	1	0. <sup>00</sup>	1,500. <sup>00</sup>
Despulpador MID-1 (200Kg/h)	1	5,360. <sup>00</sup>	750. <sup>40</sup>
Extractor de cítricos F-50 (600Kg/h)	1	1,958. <sup>45</sup>	274. <sup>18</sup>
Envasadora (6000-8000 envases/h)	1	10,000. <sup>00</sup>	1,400. <sup>00</sup>
Polea de hierro	2	250. <sup>00</sup>	70. <sup>00</sup>
Tanque para escaldado (250 Lt)	1	750. <sup>00</sup>	105. <sup>00</sup>
Tanque de acero inoxidable para mezclado (875 Lt)	1	4,585. <sup>00</sup>	641. <sup>90</sup>
Cocina industrial 4 hornillas	2	500. <sup>00</sup>	140. <sup>00</sup>
Aire acondicionado	1	2,299. <sup>00</sup>	321. <sup>86</sup>
Báscula (máx. 500 Kg)	1	979. <sup>00</sup>	137. <sup>06</sup>
Bomba centrífuga de 1.7 kW	1	203. <sup>11</sup>	28. <sup>44</sup>
Balanza electrónica	2	500.00	140. <sup>00</sup>
<b>Costo total de instalación de los equipos</b>		<b>27,384.<sup>56</sup></b>	<b>5,508.<sup>84</sup></b>

**Tabla T.16.2 Costos por ventas (mercadeo) U\$**

Concepto	Periodo de evaluación				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Mercadeo</b>					
Publicidad	1,200. <sup>00</sup>	1,500. <sup>00</sup>	1,800. <sup>00</sup>	2,100. <sup>00</sup>	2,400. <sup>00</sup>
Degustaciones	450. <sup>00</sup>	563. <sup>00</sup>	675. <sup>00</sup>	788. <sup>00</sup>	900. <sup>00</sup>
Desarrollo de nuevos productos	300. <sup>00</sup>	375. <sup>00</sup>	450. <sup>00</sup>	525. <sup>00</sup>	600. <sup>00</sup>
<b>Total</b>	<b>1,950.<sup>00</sup></b>	<b>2,438.<sup>00</sup></b>	<b>2,925.<sup>00</sup></b>	<b>3,413.<sup>00</sup></b>	<b>3,900.<sup>00</sup></b>

**Tabla T.16.3 Costos por ventas (personal) U\$**

Cargo	Cantidad	Salario Mensual	INSS Laboral	INSS Patronal	INATEC 2%	13avo.	Salario Anual
Vendedor	1	300. <sup>00</sup>	18. <sup>75</sup>	29. <sup>25</sup>	6. <sup>00</sup>	300. <sup>00</sup>	3,954. <sup>00</sup>
Chofer	1	250. <sup>00</sup>	15. <sup>63</sup>	24. <sup>38</sup>	5. <sup>00</sup>	250. <sup>00</sup>	3,295. <sup>00</sup>
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>550.<sup>00</sup></b>	<b>34.<sup>38</sup></b>	<b>53.<sup>63</sup></b>	<b>11.<sup>00</sup></b>	<b>550.<sup>00</sup></b>	<b>7,249.<sup>00</sup></b>

El costo total por ventas es la suma de los resultados de las tablas T.16.2 y T.16.3.



**Tabla T.16.4 Amortización y depreciación de los activos del proyecto (U\$)**

Concepto	%	Inversión	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Valor de rescate
Equipo instalados	10	40,328. <sup>02</sup>	4,032. <sup>80</sup>	4,032. <sup>80</sup>	4,032. <sup>80</sup>	4,032. <sup>80</sup>	4,032. <sup>80</sup>	20,164. <sup>01</sup>
Mobiliario y equipo de oficina	10	690. <sup>00</sup>	69. <sup>00</sup>	69. <sup>00</sup>	69. <sup>00</sup>	69. <sup>00</sup>	69. <sup>00</sup>	345. <sup>00</sup>
Obras civiles	10	6,065. <sup>00</sup>	606. <sup>50</sup>	606. <sup>50</sup>	606. <sup>50</sup>	606. <sup>50</sup>	606. <sup>50</sup>	3,032. <sup>50</sup>
Gastos legales	10	2,450. <sup>00</sup>	245. <sup>00</sup>	245. <sup>00</sup>	245. <sup>00</sup>	245. <sup>00</sup>	245. <sup>00</sup>	1,225. <sup>00</sup>
Planeación e integración	10	4,489. <sup>30</sup>	448. <sup>93</sup>	448. <sup>93</sup>	448. <sup>93</sup>	448. <sup>93</sup>	448. <sup>93</sup>	2,244. <sup>65</sup>
Ingeniería del proyecto	10	2,244. <sup>65</sup>	224. <sup>47</sup>	224. <sup>47</sup>	224. <sup>47</sup>	224. <sup>47</sup>	224. <sup>47</sup>	1,122. <sup>33</sup>
Supervisión de la construcc.	10	2,244. <sup>65</sup>	224. <sup>47</sup>	224. <sup>47</sup>	224. <sup>47</sup>	224. <sup>47</sup>	224. <sup>47</sup>	1,122. <sup>33</sup>
Administración del proyecto	10	2,244. <sup>65</sup>	224. <sup>47</sup>	224. <sup>47</sup>	224. <sup>47</sup>	224. <sup>47</sup>	224. <sup>47</sup>	1,122. <sup>33</sup>
Terreno	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Total</b>		<b>60,756.<sup>27</sup></b>	<b>6,075.<sup>63</sup></b>	<b>6,075.<sup>63</sup></b>	<b>6,075.<sup>63</sup></b>	<b>6,075.<sup>63</sup></b>	<b>6,075.<sup>63</sup></b>	<b>30,378.<sup>14</sup></b>





**Tabla T.17 Análisis de sensibilidad, en el cual varía el porcentaje de financiamiento, y se conserva el volumen de producción.**

**Tabla T.17.1 Tabla de estado de resultados con un 0 % de financiamiento**

Año	Inversión	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos(+)		<b>286,912.<sup>20</sup></b>	<b>\$358.640,25</b>	<b>\$430.368,30</b>	<b>\$502.096,35</b>	<b>\$573.824,40</b>
Costos directos (-)		222,243. <sup>61</sup>	\$275.036,71	\$327.829,81	\$380.622,91	\$433.416,01
Costos indirectos (-)		2,614. <sup>71</sup>	\$2.695,45	\$2.780,22	\$2.869,23	\$2.962,69
<b>Utilidad marginal (=)</b>		<b>62,053.<sup>88</sup></b>	<b>\$80.908,10</b>	<b>\$99.758,27</b>	<b>\$118.604,21</b>	<b>\$137.445,70</b>
Depreciación (-)		6,075. <sup>63</sup>	\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63
Impuesto Munic. 2% (-)		5,738. <sup>24</sup>	\$7.172,81	\$8.607,37	\$10.041,93	\$11.476,49
Costos de Admón.(-)		6,700. <sup>10</sup>	\$6.700,10	\$6.700,10	\$6.700,10	\$6.700,10
Costos de ventas (-)		9,199. <sup>00</sup>	\$11.498,75	\$13.798,50	\$16.098,25	\$18.398,00
Costos financieros (-)		0. <sup>00</sup>	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
<b>Utilidad bruta (=)</b>		<b>34,340.<sup>91</sup></b>	<b>\$49.460,81</b>	<b>\$64.576,68</b>	<b>\$79.688,31</b>	<b>\$94.795,48</b>
Impuestos 30% (-)		10,302. <sup>27</sup>	\$14.838,24	\$19.373,00	\$23.906,49	\$28.438,64
<b>Utilidad neta (=)</b>		<b>24,038.<sup>64</sup></b>	<b>\$34.622,57</b>	<b>\$45.203,68</b>	<b>\$55.781,81</b>	<b>\$66.356,84</b>
Depreciación (+)		6,075. <sup>63</sup>	\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63
Pago a principal (-)						
Capital de trabajo (-)		9,222. <sup>99</sup>	\$9.222,99			
Valor de rescate (+)						\$30.378,14
Inversión fija (+)	67,137. <sup>90</sup>					
Préstamo al banco	0					
<b>Flujos Netos de Efectivo (=)</b>	<b>-67,137.<sup>90</sup></b>	<b>20,891.<sup>27</sup></b>	<b>\$31.475,21</b>	<b>\$51.279,30</b>	<b>\$61.857,44</b>	<b>\$102.810,60</b>

TMAR = 20 %

VPN = \$72.953,37

TIR = 51,30%

**Tabla T.17.2 Tabla de estado de resultados con un 10 % de financiamiento**

Año	Inversión	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos(+)		<b>\$286.912,20</b>	<b>\$358.640,25</b>	<b>\$430.368,30</b>	<b>\$502.096,35</b>	<b>\$573.824,40</b>
Costos directos (-)		\$222.243,61	\$275.036,71	\$327.829,81	\$380.622,91	\$433.416,01
Costos indirectos (-)		\$2.614,71	\$2.695,45	\$2.780,22	\$2.869,23	\$2.962,69
<b>Utilidad marginal (=)</b>		<b>\$62.053,88</b>	<b>\$80.908,10</b>	<b>\$99.758,27</b>	<b>\$118.604,21</b>	<b>\$137.445,70</b>
Depreciación (-)		\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63
Impuesto Munic. 2% (-)		\$5.738,24	\$7.172,81	\$8.607,37	\$10.041,93	\$11.476,49
Costos de Admón.(-)		\$6.700,10	\$6.700,10	\$6.700,10	\$6.700,10	\$6.700,10
Costos de ventas (-)		\$9.199,00	\$11.498,75	\$13.798,50	\$16.098,25	\$18.398,00
Costos financieros (-)		\$1.955,73	\$1.955,73	\$1.955,73	\$1.955,73	\$1.955,73
<b>Utilidad bruta (=)</b>		<b>\$32.385,18</b>	<b>\$47.505,09</b>	<b>\$62.620,95</b>	<b>\$77.732,58</b>	<b>\$92.839,76</b>
Impuestos 30% (-)		\$9.715,56	\$14.251,53	\$18.786,29	\$23.319,77	\$27.851,93
<b>Utilidad neta (=)</b>		<b>\$22.669,63</b>	<b>\$33.253,56</b>	<b>\$43.834,67</b>	<b>\$54.412,81</b>	<b>\$64.987,83</b>
Depreciación (+)		\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63
Pago a principal (-)		\$1.015,80	\$1.158,01	\$1.320,13	\$1.504,95	\$1.715,64
Capital de trabajo (-)		\$9.222,99	\$9.222,99			
Valor de rescate (+)						\$30.378,14
Inversión fija (+)	\$67.137,90					
Préstamo al banco	\$6.713,79					
<b>Flujos Netos de Efectivo (=)</b>	<b>-</b>	<b>\$18.506,47</b>	<b>\$28.948,19</b>	<b>\$48.590,16</b>	<b>\$58.983,49</b>	<b>\$99.725,96</b>

TMAR=19.4%

VPN = \$74.042,08

TIR = 53,22%

**Tabla T.17.3 Tabla de estado de resultados con un 20 % de financiamiento**

Año	Inversión	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos(+)		<b>\$286.912,20</b>	<b>\$358.640,25</b>	<b>\$430.368,30</b>	<b>\$502.096,35</b>	<b>\$573.824,40</b>
Costos directos (-)		\$222.243,61	\$275.036,71	\$327.829,81	\$380.622,91	\$433.416,01
Costos indirectos (-)		\$2.614,71	\$2.695,45	\$2.780,22	\$2.869,23	\$2.962,69
<b>Utilidad marginal (=)</b>		<b>\$62.053,88</b>	<b>\$80.908,10</b>	<b>\$99.758,27</b>	<b>\$118.604,21</b>	<b>\$137.445,70</b>
Depreciación (-)		\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63
Impuesto Munic. 2% (-)		\$5.738,24	\$7.172,81	\$8.607,37	\$10.041,93	\$11.476,49
Costos de Admón.(-)		\$6.700,10	\$6.700,10	\$6.700,10	\$6.700,10	\$6.700,10
Costos de ventas (-)		\$9.199,00	\$11.498,75	\$13.798,50	\$16.098,25	\$18.398,00
Costos financieros (-)		\$3.911,45	\$3.911,45	\$3.911,45	\$3.911,45	\$3.911,45
<b>Utilidad bruta (=)</b>		<b>\$30.429,46</b>	<b>\$45.549,36</b>	<b>\$60.665,23</b>	<b>\$75.776,85</b>	<b>\$90.884,03</b>
Impuestos 30% (-)		\$9.128,84	\$13.664,81	\$18.199,57	\$22.733,06	\$27.265,21
<b>Utilidad neta (=)</b>		<b>\$21.300,62</b>	<b>\$31.884,55</b>	<b>\$42.465,66</b>	<b>\$53.043,80</b>	<b>\$63.618,82</b>
Depreciación (+)		\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63
Pago a principal (-)		\$2.031,59	\$2.316,02	\$2.640,26	\$3.009,89	\$3.431,28
Capital de trabajo (-)		\$9.222,99	\$9.222,99			
Valor de rescate (+)						\$30.378,14
Inversión fija (+)	\$67.137,90					
Préstamo al banco	\$13.427,58					
<b>Flujos Netos de Efectivo (=)</b>	<b>-</b>	<b>\$16.121,66</b>	<b>\$26.421,17</b>	<b>\$45.901,03</b>	<b>\$56.109,53</b>	<b>\$96.641,31</b>

TMAR=18.8%

VPN = \$74.965,35

TIR = 55,52 %

**Tabla T.17.4 Tabla de estado de resultados con un 30 % de financiamiento**

Año	Inversión	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos(+)		<b>\$286.912,20</b>	<b>\$358.640,25</b>	<b>\$430.368,30</b>	<b>\$502.096,35</b>	<b>\$573.824,40</b>
Costos directos (-)		\$222.243,61	\$275.036,71	\$327.829,81	\$380.622,91	\$433.416,01
Costos indirectos (-)		\$2.614,71	\$2.695,45	\$2.780,22	\$2.869,23	\$2.962,69
<b>Utilidad marginal (=)</b>		<b>\$62.053,88</b>	<b>\$80.908,10</b>	<b>\$99.758,27</b>	<b>\$118.604,21</b>	<b>\$137.445,70</b>
Depreciación (-)		\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63
Impuesto Munic. 2% (-)		\$5.738,24	\$7.172,81	\$8.607,37	\$10.041,93	\$11.476,49
Costos de Admón.(-)		\$6.700,10	\$6.700,10	\$6.700,10	\$6.700,10	\$6.700,10
Costos de ventas (-)		\$9.199,00	\$11.498,75	\$13.798,50	\$16.098,25	\$18.398,00
Costos financieros (-)		\$5.867,18	\$5.867,18	\$5.867,18	\$5.867,18	\$5.867,18
<b>Utilidad bruta (=)</b>		<b>\$28.473,73</b>	<b>\$43.593,63</b>	<b>\$58.709,50</b>	<b>\$73.821,12</b>	<b>\$88.928,30</b>
Impuestos 30% (-)		\$8.542,12	\$13.078,09	\$17.612,85	\$22.146,34	\$26.678,49
<b>Utilidad neta (=)</b>		<b>\$19.931,61</b>	<b>\$30.515,54</b>	<b>\$41.096,65</b>	<b>\$51.674,79</b>	<b>\$62.249,81</b>
Depreciación (+)		\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63
Pago a principal (-)		\$3.047,39	\$3.474,02	\$3.960,39	\$4.514,84	\$5.146,92
Capital de trabajo (-)		\$9.222,99	\$9.222,99			
Valor de rescate (+)						\$30.378,14
Inversión fija (+)	\$67.137,90					
Préstamo al banco	\$20.141,37					
<b>Flujos Netos de Efectivo (=)</b>	<b>-</b>	<b>\$13.736,86</b>	<b>\$23.894,16</b>	<b>\$43.211,89</b>	<b>\$53.235,57</b>	<b>\$93.556,66</b>

TMAR=18.2%

VPN = \$75.716,99

TIR = 58,30%

**Tabla T.17.5 Tabla de estado de resultados con un 40 % de financiamiento**

Año	Inversión	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos(+)		<b>\$286.912,20</b>	<b>\$358.640,25</b>	<b>\$430.368,30</b>	<b>\$502.096,35</b>	<b>\$573.824,40</b>
Costos directos (-)		\$222.243,61	\$275.036,71	\$327.829,81	\$380.622,91	\$433.416,01
Costos indirectos (-)		\$2.614,71	\$2.695,45	\$2.780,22	\$2.869,23	\$2.962,69
<b>Utilidad marginal (=)</b>		<b>\$62.053,88</b>	<b>\$80.908,10</b>	<b>\$99.758,27</b>	<b>\$118.604,21</b>	<b>\$137.445,70</b>
Depreciación (-)		\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63
Impuesto Munic. 2% (-)		\$5.738,24	\$7.172,81	\$8.607,37	\$10.041,93	\$11.476,49
Costos de Admón.(-)		\$6.700,10	\$6.700,10	\$6.700,10	\$6.700,10	\$6.700,10
Costos de ventas (-)		\$9.199,00	\$11.498,75	\$13.798,50	\$16.098,25	\$18.398,00
Costos financieros (-)		\$7.822,91	\$7.822,91	\$7.822,91	\$7.822,91	\$7.822,91
<b>Utilidad bruta (=)</b>		<b>\$26.518,00</b>	<b>\$41.637,91</b>	<b>\$56.753,77</b>	<b>\$71.865,40</b>	<b>\$86.972,57</b>
Impuestos 30% (-)		\$7.955,40	\$12.491,37	\$17.026,13	\$21.559,62	\$26.091,77
<b>Utilidad neta (=)</b>		<b>\$18.562,60</b>	<b>\$29.146,53</b>	<b>\$39.727,64</b>	<b>\$50.305,78</b>	<b>\$60.880,80</b>
Depreciación (+)		\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63
Pago a principal (-)		\$4.063,19	\$4.632,03	\$5.280,52	\$6.019,79	\$6.862,56
Capital de trabajo (-)		\$9.222,99	\$9.222,99			
Valor de rescate (+)						\$30.378,14
Inversión fija (+)	\$67.137,90					
Préstamo al banco	\$26.855,16					
<b>Flujos Netos de Efectivo (=)</b>	<b>-</b>	<b>\$11.352,05</b>	<b>\$21.367,14</b>	<b>\$40.522,75</b>	<b>\$50.361,62</b>	<b>\$90.472,01</b>

TMAR=17.6%

VPN= \$ 76.290,88

TIR = 61,76 %

**Tabla T.17.6 Tabla de estado de resultados con un 50 % de financiamiento**

Año	Inversión	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos(+)		<b>\$286.912,20</b>	<b>\$358.640,25</b>	<b>\$430.368,30</b>	<b>\$502.096,35</b>	<b>\$573.824,40</b>
Costos directos (-)		\$222.243,61	\$275.036,71	\$327.829,81	\$380.622,91	\$433.416,01
Costos indirectos (-)		\$2.614,71	\$2.695,45	\$2.780,22	\$2.869,23	\$2.962,69
<b>Utilidad marginal (=)</b>		<b>\$62.053,88</b>	<b>\$80.908,10</b>	<b>\$99.758,27</b>	<b>\$118.604,21</b>	<b>\$137.445,70</b>
Depreciación (-)		\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63
Impuesto Munic. 2% (-)		\$5.738,24	\$7.172,81	\$8.607,37	\$10.041,93	\$11.476,49
Costos de Admón.(-)		\$6.700,10	\$6.700,10	\$6.700,10	\$6.700,10	\$6.700,10
Costos de ventas (-)		\$9.199,00	\$11.498,75	\$13.798,50	\$16.098,25	\$18.398,00
Costos financieros (-)		\$9.778,64	\$9.778,64	\$9.778,64	\$9.778,64	\$9.778,64
<b>Utilidad bruta (=)</b>		<b>\$24.562,28</b>	<b>\$39.682,18</b>	<b>\$54.798,04</b>	<b>\$69.909,67</b>	<b>\$85.016,85</b>
Impuestos 30% (-)		\$7.368,68	\$11.904,65	\$16.439,41	\$20.972,90	\$25.505,05
<b>Utilidad neta (=)</b>		<b>\$17.193,59</b>	<b>\$27.777,52</b>	<b>\$38.358,63</b>	<b>\$48.936,77</b>	<b>\$59.511,79</b>
Depreciación (+)		\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63
Pago a principal (-)		\$5.078,98	\$5.790,04	\$6.600,65	\$7.524,74	\$8.578,20
Capital de trabajo (-)		\$9.222,99	\$9.222,99			
Valor de rescate (+)						\$30.378,14
Inversión fija (+)	\$67.137,90					
Préstamo al banco	\$33.568,95					
<b>Flujos Netos de Efectivo (=)</b>	<b>-</b>					
	<b>\$33.568,95</b>	<b>\$8.967,25</b>	<b>\$18.840,12</b>	<b>\$37.833,61</b>	<b>\$47.487,66</b>	<b>\$87.387,36</b>

TMAR=17%

VPN = \$ 76.680,66

TIR = 66,21 %

**Tabla T.17.7 Tabla de estado de resultados con un 60 % de financiamiento**

Año	Inversión	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos(+)		<b>\$286.912,20</b>	<b>\$358.640,25</b>	<b>\$430.368,30</b>	<b>\$502.096,35</b>	<b>\$573.824,40</b>
Costos directos (-)		\$222.243,61	\$275.036,71	\$327.829,81	\$380.622,91	\$433.416,01
Costos indirectos (-)		\$2.614,71	\$2.695,45	\$2.780,22	\$2.869,23	\$2.962,69
<b>Utilidad marginal (=)</b>		<b>\$62.053,88</b>	<b>\$80.908,10</b>	<b>\$99.758,27</b>	<b>\$118.604,21</b>	<b>\$137.445,70</b>
Depreciación (-)		\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63
Impuesto Munic. 2% (-)		\$5.738,24	\$7.172,81	\$8.607,37	\$10.041,93	\$11.476,49
Costos de Admón.(-)		\$6.700,10	\$6.700,10	\$6.700,10	\$6.700,10	\$6.700,10
Costos de ventas (-)		\$9.199,00	\$11.498,75	\$13.798,50	\$16.098,25	\$18.398,00
Costos financieros (-)		\$11.734,36	\$11.734,36	\$11.734,36	\$11.734,36	\$11.734,36
<b>Utilidad bruta (=)</b>		<b>\$22.606,55</b>	<b>\$37.726,45</b>	<b>\$52.842,32</b>	<b>\$67.953,94</b>	<b>\$83.061,12</b>
Impuestos 30% (-)		\$6.781,96	\$11.317,94	\$15.852,70	\$20.386,18	\$24.918,34
<b>Utilidad neta (=)</b>		<b>\$15.824,58</b>	<b>\$26.408,52</b>	<b>\$36.989,62</b>	<b>\$47.567,76</b>	<b>\$58.142,78</b>
Depreciación (+)		\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63
Pago a principal (-)		\$6.094,78	\$6.948,05	\$7.920,77	\$9.029,68	\$10.293,84
Capital de trabajo (-)		\$9.222,99	\$9.222,99			
Valor de rescate (+)						\$30.378,14
Inversión fija (+)	\$67.137,90					
Préstamo al banco	\$40.282,74					
<b>Flujos Netos de Efectivo (=)</b>	<b>-</b>	<b>\$26.855,16</b>	<b>\$6.582,44</b>	<b>\$16.313,11</b>	<b>\$35.144,47</b>	<b>\$44.613,71</b>

TMAR=16.4%

VPN= \$76.879,73

TIR= 72,19%

**Tabla T.17.8 Tabla de estado de resultados con un 70 % de financiamiento**

Año	Inversión	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos(+)		<b>\$286.912,20</b>	<b>\$358.640,25</b>	<b>\$430.368,30</b>	<b>\$502.096,35</b>	<b>\$573.824,40</b>
Costos directos (-)		\$222.243,61	\$275.036,71	\$327.829,81	\$380.622,91	\$433.416,01
Costos indirectos (-)		\$2.614,71	\$2.695,45	\$2.780,22	\$2.869,23	\$2.962,69
<b>Utilidad marginal (=)</b>		<b>\$62.053,88</b>	<b>\$80.908,10</b>	<b>\$99.758,27</b>	<b>\$118.604,21</b>	<b>\$137.445,70</b>
Depreciación (-)		\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63
Impuesto Munic. 2% (-)		\$5.738,24	\$7.172,81	\$8.607,37	\$10.041,93	\$11.476,49
Costos de Admón.(-)		\$6.700,10	\$6.700,10	\$6.700,10	\$6.700,10	\$6.700,10
Costos de ventas (-)		\$9.199,00	\$11.498,75	\$13.798,50	\$16.098,25	\$18.398,00
Costos financieros (-)		\$13.690,09	\$13.690,09	\$13.690,09	\$13.690,09	\$13.690,09
<b>Utilidad bruta (=)</b>		<b>\$20.650,82</b>	<b>\$35.770,72</b>	<b>\$50.886,59</b>	<b>\$65.998,22</b>	<b>\$81.105,39</b>
Impuestos 30% (-)		\$6.195,25	\$10.731,22	\$15.265,98	\$19.799,47	\$24.331,62
<b>Utilidad neta (=)</b>		<b>\$14.455,58</b>	<b>\$25.039,51</b>	<b>\$35.620,61</b>	<b>\$46.198,75</b>	<b>\$56.773,78</b>
Depreciación (+)		\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63
Pago a principal (-)		\$7.110,57	\$8.106,06	\$9.240,90	\$10.534,63	\$12.009,48
Capital de trabajo (-)		\$9.222,99	\$9.222,99			
Valor de rescate (+)						\$30.378,14
Inversión fija (+)	\$67.137,90					
Préstamo al banco	\$46.996,53					
<b>Flujos Netos de Efectivo (=)</b>	<b>-</b>	<b>\$4.197,64</b>	<b>\$13.786,09</b>	<b>\$32.455,34</b>	<b>\$41.739,75</b>	<b>\$81.218,06</b>

TMAR=15.8%

VPN= \$76.879,73

TIR = 80,80%



**Tabla T.17.9 Tabla de estado de resultados con un 80 % de financiamiento**

Año	Inversión	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos(+)		<b>\$286.912,20</b>	<b>\$358.640,25</b>	<b>\$430.368,30</b>	<b>\$502.096,35</b>	<b>\$573.824,40</b>
Costos directos (-)		\$222.243,61	\$275.036,71	\$327.829,81	\$380.622,91	\$433.416,01
Costos indirectos (-)		\$2.614,71	\$2.695,45	\$2.780,22	\$2.869,23	\$2.962,69
<b>Utilidad marginal (=)</b>		<b>\$62.053,88</b>	<b>\$80.908,10</b>	<b>\$99.758,27</b>	<b>\$118.604,21</b>	<b>\$137.445,70</b>
Depreciación (-)		\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63
Impuesto Munic. 2% (-)		\$5.738,24	\$7.172,81	\$8.607,37	\$10.041,93	\$11.476,49
Costos de Admón.(-)		\$6.700,10	\$6.700,10	\$6.700,10	\$6.700,10	\$6.700,10
Costos de ventas (-)		\$9.199,00	\$11.498,75	\$13.798,50	\$16.098,25	\$18.398,00
Costos financieros (-)		\$15.645,82	\$15.645,82	\$15.645,82	\$15.645,82	\$15.645,82
<b>Utilidad bruta (=)</b>		<b>\$18.695,10</b>	<b>\$33.815,00</b>	<b>\$48.930,86</b>	<b>\$64.042,49</b>	<b>\$79.149,67</b>
Impuestos 30% (-)		\$5.608,53	\$10.144,50	\$14.679,26	\$19.212,75	\$23.744,90
<b>Utilidad neta (=)</b>		<b>\$13.086,57</b>	<b>\$23.670,50</b>	<b>\$34.251,60</b>	<b>\$44.829,74</b>	<b>\$55.404,77</b>
Depreciación (+)		\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63
Pago a principal (-)		\$8.126,37	\$9.264,06	\$10.561,03	\$12.039,58	\$13.725,12
Capital de trabajo (-)		\$9.222,99	\$9.222,99			
Valor de rescate (+)						\$30.378,14
Inversión fija (+)	\$67.137,90					
Préstamo al banco	\$53.710,32					
<b>Flujos Netos de Efectivo (=)</b>	<b>-</b>	<b>\$13.427,58</b>	<b>\$11.259,07</b>	<b>\$29.766,20</b>	<b>\$38.865,79</b>	<b>\$78.133,42</b>

TMAR=15.2%

VPN= \$76.677,80

TIR= 94,72%

**Tabla T.17.10 Tabla de estado de resultados con un 90 % de financiamiento**

Año	Inversión	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos(+)		<b>\$286.912,20</b>	<b>\$358.640,25</b>	<b>\$430.368,30</b>	<b>\$502.096,35</b>	<b>\$573.824,40</b>
Costos directos (-)		\$222.243,61	\$275.036,71	\$327.829,81	\$380.622,91	\$433.416,01
Costos indirectos (-)		\$2.614,71	\$2.695,45	\$2.780,22	\$2.869,23	\$2.962,69
<b>Utilidad marginal (=)</b>		<b>\$62.053,88</b>	<b>\$80.908,10</b>	<b>\$99.758,27</b>	<b>\$118.604,21</b>	<b>\$137.445,70</b>
Depreciación (-)		\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63
Impuesto Munic. 2% (-)		\$5.738,24	\$7.172,81	\$8.607,37	\$10.041,93	\$11.476,49
Costos de Admón.(-)		\$6.700,10	\$6.700,10	\$6.700,10	\$6.700,10	\$6.700,10
Costos de ventas (-)		\$9.199,00	\$11.498,75	\$13.798,50	\$16.098,25	\$18.398,00
Costos financieros (-)		\$17.601,54	\$17.601,54	\$17.601,54	\$17.601,54	\$17.601,54
<b>Utilidad bruta (=)</b>		<b>\$16.739,37</b>	<b>\$31.859,27</b>	<b>\$46.975,14</b>	<b>\$62.086,76</b>	<b>\$77.193,94</b>
Impuestos 30% (-)		\$5.021,81	\$9.557,78	\$14.092,54	\$18.626,03	\$23.158,18
<b>Utilidad neta (=)</b>		<b>\$11.717,56</b>	<b>\$22.301,49</b>	<b>\$32.882,60</b>	<b>\$43.460,73</b>	<b>\$54.035,76</b>
Depreciación (+)		\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63
Pago a principal (-)		\$9.142,17	\$10.422,07	\$11.881,16	\$13.544,52	\$15.440,76
Capital de trabajo (-)		\$9.222,99	\$9.222,99			
Valor de rescate (+)						\$30.378,14
Inversión fija (+)	\$67.137,90					
Préstamo al banco	\$60.424,11					
<b>Flujos Netos de Efectivo (=)</b>	<b>-\$6.713,79</b>	<b>-\$571,97</b>	<b>\$8.732,05</b>	<b>\$27.077,06</b>	<b>\$35.991,84</b>	<b>\$75.048,77</b>

TMAR=14.6%

VPN = \$76.262,16

TIR = 123,42%

**Tabla T.17.11 Tabla de estado de resultados con un 100 % de financiamiento**

Año	Inversión	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos(+)		<b>\$286.912,20</b>	<b>\$358.640,25</b>	<b>\$430.368,30</b>	<b>\$502.096,35</b>	<b>\$573.824,40</b>
Costos directos (-)		\$222.243,61	\$275.036,71	\$327.829,81	\$380.622,91	\$433.416,01
Costos indirectos (-)		\$2.614,71	\$2.695,45	\$2.780,22	\$2.869,23	\$2.962,69
<b>Utilidad marginal (=)</b>		<b>\$62.053,88</b>	<b>\$80.908,10</b>	<b>\$99.758,27</b>	<b>\$118.604,21</b>	<b>\$137.445,70</b>
Depreciación (-)		\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63
Impuesto Munic. 2% (-)		\$5.738,24	\$7.172,81	\$8.607,37	\$10.041,93	\$11.476,49
Costos de Admón.(-)		\$6.700,10	\$6.700,10	\$6.700,10	\$6.700,10	\$6.700,10
Costos de ventas (-)		\$9.199,00	\$11.498,75	\$13.798,50	\$16.098,25	\$18.398,00
Costos financieros (-)		\$19.557,27	\$19.557,27	\$19.557,27	\$19.557,27	\$19.557,27
<b>Utilidad bruta (=)</b>		<b>\$14.783,64</b>	<b>\$29.903,54</b>	<b>\$45.019,41</b>	<b>\$60.131,04</b>	<b>\$75.238,21</b>
Impuestos 30% (-)		\$4.435,09	\$8.971,06	\$13.505,82	\$18.039,31	\$22.571,46
<b>Utilidad neta (=)</b>		<b>\$10.348,55</b>	<b>\$20.932,48</b>	<b>\$31.513,59</b>	<b>\$42.091,72</b>	<b>\$52.666,75</b>
Depreciación (+)		\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63
Pago a principal (-)		\$10.157,96	\$11.580,08	\$13.201,29	\$15.049,47	\$17.156,40
Capital de trabajo (-)		\$9.222,99	\$9.222,99			
Valor de rescate (+)						\$30.378,14
Inversión fija (+)	\$67.137,90					
Préstamo al banco	\$67.137,90					
<b>Flujos Netos de Efectivo (=)</b>	<b>\$0,00</b>	<b>-\$2.956,78</b>	<b>\$6.205,04</b>	<b>\$24.387,92</b>	<b>\$33.117,88</b>	<b>\$71.964,12</b>

TMAR=14%

VPN = \$75.626,41

TIR = 364,00%

**TABLA T.18 Tabla de Estados de Resultados, en el cual se disminuye el volumen de producción****Tabla T.18.1 Tabla de Estado de resultados con 0 % de financiamiento**

Año	Inversión	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos(+)		<b>\$239.092,15</b>	<b>\$278.940,84</b>	<b>\$318.789,53</b>	<b>\$358.638,23</b>	<b>\$398.486,92</b>
Costos directos (-)		\$206.905,21	\$239.793,12	\$272.681,03	\$305.568,94	\$338.456,86
Costos indirectos (-)		\$2.614,71	\$2.695,45	\$2.780,22	\$2.869,23	\$2.962,69
<b>Utilidad marginal (=)</b>		<b>\$29.572,23</b>	<b>\$36.452,28</b>	<b>\$43.328,28</b>	<b>\$50.200,05</b>	<b>\$57.067,37</b>
Depreciación (-)		\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63
Impuesto Munic. 2% (-)		\$4.781,84	\$5.578,82	\$6.375,79	\$7.172,76	\$7.969,74
Costos de Admón.(-)		\$6.700,10	\$6.700,10	\$6.700,10	\$6.700,10	\$6.700,10
Costos de ventas (-)		\$9.199,00	\$10.732,17	\$12.265,33	\$13.798,50	\$15.331,67
Costos financieros (-)		\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
<b>Utilidad bruta (=)</b>		<b>\$2.815,66</b>	<b>\$7.365,57</b>	<b>\$11.911,43</b>	<b>\$16.453,06</b>	<b>\$20.990,24</b>
Impuestos 30% (-)		\$844,70	\$2.209,67	\$3.573,43	\$4.935,92	\$6.297,07
<b>Utilidad neta (=)</b>		<b>\$1.970,96</b>	<b>\$5.155,90</b>	<b>\$8.338,00</b>	<b>\$11.517,14</b>	<b>\$14.693,16</b>
Depreciación (+)		\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63	\$6.075,63
Pago a principal (-)						
Capital de trabajo (-)		\$8.812,26	\$8.812,26			
Valor de rescate (+)						\$30.378,14
Inversión fija (+)	\$67.137,90					
Préstamo al banco	0					
<b>Flujos Netos de Efectivo (=)</b>		<b>-</b>				
	<b>\$67.137,90</b>	<b>-\$765,67</b>	<b>\$2.419,26</b>	<b>\$14.413,63</b>	<b>\$17.592,77</b>	<b>\$51.146,93</b>

TMAR=20%

VPN = -28,715.<sup>72</sup> \$

TIR = 5.47 %

**Tabla T.18.2 Tabla de Estado de resultados con 50 % de financiamiento**

Año	Inversión	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos(+)		<b>239092,15</b>	<b>298865,19</b>	<b>358638,23</b>	<b>418411,26</b>	<b>478184,30</b>
Costos directos (-)		206905,2051	239793,118	272681,031	305568,943	338456,8559
Costos indirectos (-)		2614,7135	2695,44918	2780,22163	2869,23272	2962,694351
<b>Utilidad marginal (=)</b>		<b>29572,23</b>	<b>56376,62</b>	<b>83176,97</b>	<b>109973,09</b>	<b>136764,75</b>
Depreciación (-)		6075,627	6075,627	6075,627	6075,627	6075,627
Impuesto Munic. 2% (-)		4781,843	5977,304	7172,765	8368,225	9563,686
Costos de Admón. (-)		6700,10	6700,1	6700,1	6700,1	6700,1
Costos de ventas (-)		9199,00	10732,17	12265,33	13798,50	15331,67
Costos financieros (-)		11734,36	11734,36	11734,36	11734,36	11734,36
<b>Utilidad bruta (=)</b>		<b>-8918,70</b>	<b>15157,06</b>	<b>39228,79</b>	<b>63296,28</b>	<b>87359,31</b>
Impuestos 30% (-)		-2675,61	4547,12	11768,64	18988,88	26207,79
<b>Utilidad neta (=)</b>		<b>-6243,09</b>	<b>10609,94</b>	<b>27460,15</b>	<b>44307,39</b>	<b>61151,52</b>
Depreciación (+)		6075,627	6075,627	6075,627	6075,627	6075,627
Pago a principal (-)		6094,7764	6948,0451	7920,77141	9029,67941	10293,83452
Capital de trabajo (-)		8812,26	8812,25885			
Valor de rescate (+)						30378,14
Inversión fija (+)	\$67.137,90					
Préstamo al banco	\$33.568,95					
<b>Flujos Netos de Efectivo (=)</b>	<b>-</b>	<b>-15074,50</b>	<b>925,27</b>	<b>25615,01</b>	<b>41353,34</b>	<b>87311,45</b>
	<b>\$33.568,95</b>					

TMAR=17%

VPN = 40,615.<sup>94</sup> \$

TIR = 33.53%

**Tabla T.18.3 Tabla de Estado de resultados con 75 % de financiamiento**

Año	Inversión	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos(+)		<b>239092,15</b>	<b>298865,19</b>	<b>358638,23</b>	<b>418411,26</b>	<b>478184,30</b>
Costos directos (-)		206905,2051	239793,118	272681,031	305568,943	338456,8559
Costos indirectos (-)		2614,7135	10732,1667	12265,3333	13798,5	15331,6667
<b>Utilidad marginal (=)</b>		<b>29572,23</b>	<b>48339,90</b>	<b>73691,86</b>	<b>99043,82</b>	<b>124395,78</b>
Depreciación (-)		6075,627	6075,627	6075,627	6075,627	6075,627
Impuesto Munic. 2% (-)		4781,843	5977,304	7172,765	8368,225	9563,686
Costos de Admón. (-)		6700,10	6700,1	6700,1	6700,1	6700,1
Costos de ventas (-)		9199,00	10732,17	12265,33	13798,50	15331,67
Costos financieros (-)		17601,54	17601,54	17601,54	17601,54	17601,54
<b>Utilidad bruta (=)</b>		<b>-14785,88</b>	<b>1253,17</b>	<b>23876,50</b>	<b>46499,83</b>	<b>69123,16</b>
Impuestos 30% (-)		-4435,76	375,95	7162,95	13949,95	20736,95
<b>Utilidad neta (=)</b>		<b>-10350,11</b>	<b>877,22</b>	<b>16713,55</b>	<b>32549,88</b>	<b>48386,21</b>
Depreciación (+)		6075,627	6075,627	6075,627	6075,627	6075,627
Pago a principal (-)		9142,1646	10422,0676	11881,1571	13544,5191	15440,75179
Capital de trabajo (-)		8812,26	8812,25885			
Valor de rescate (+)						30378,14
Inversión fija (+)	\$67.137,90					
Préstamo al banco	\$50.353,43					
<b>Flujos Netos de Efectivo (=)</b>	<b>-</b>	<b>-22228,91</b>	<b>-12281,48</b>	<b>10908,02</b>	<b>25080,99</b>	<b>69399,23</b>
	<b>\$16.784,48</b>					

TMAR=15,5%

VPN = 22,934.<sup>85</sup> \$

TIR = 21.8 %

**Tabla T.19 Resultado de los análisis de varianza para los principales parámetros fisicoquímicos de los néctares naturales mixtos formulados**

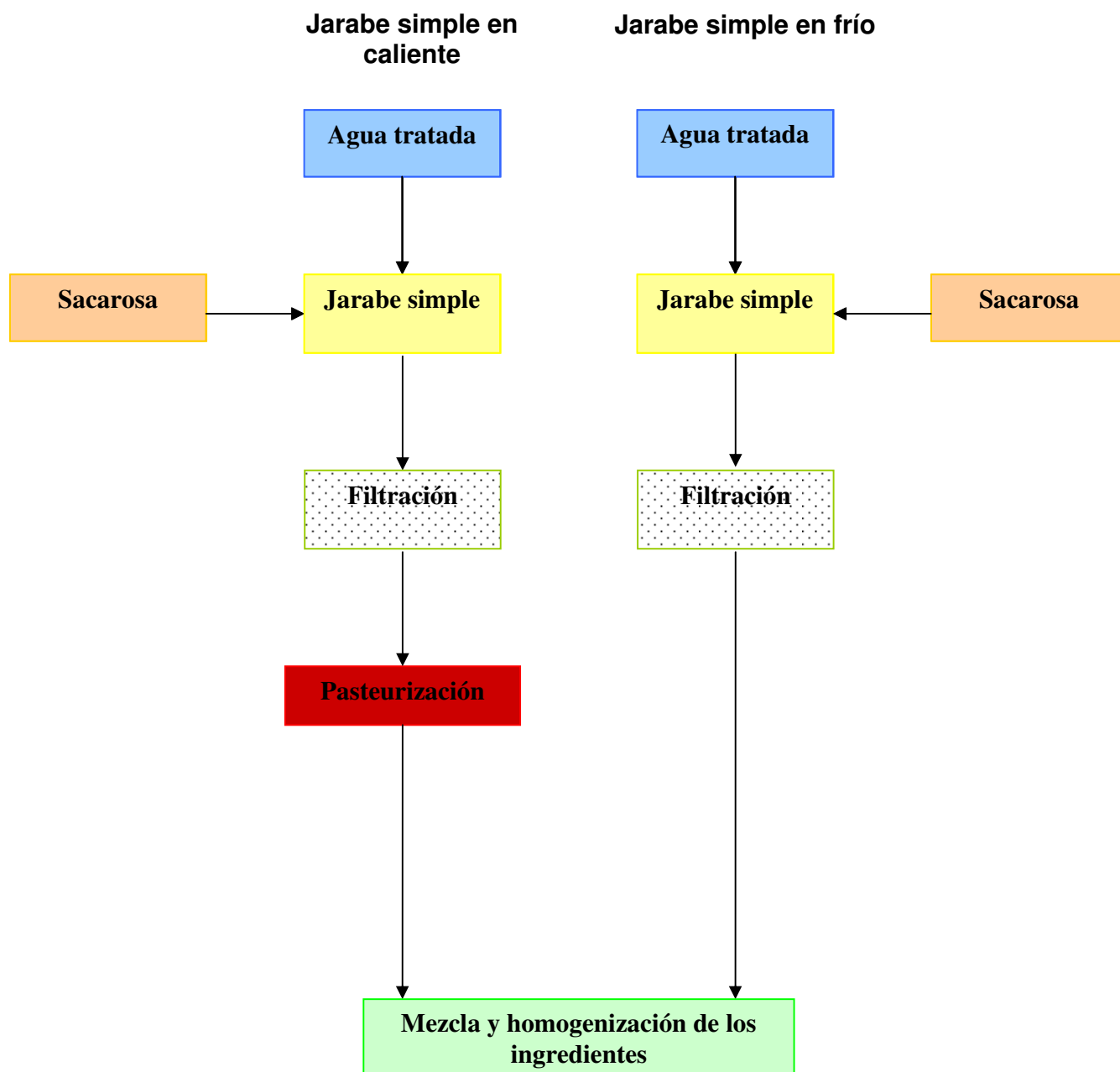
Este análisis se realizó con los datos recopilados de pH, grados Brix y densidad durante cada una de las réplicas del proceso realizadas. Estos se presentan en los anexos T.15 página 166. A continuación se presenta un resumen de los datos obtenidos:

Néctar/Parámetro		pH	Brix	$\rho$ (g/mL)
Piña-Naranja	SS <sub>Trat.</sub>	1.04	3.23	0.0018
	SS <sub>E</sub>	5.17E-03	5.58E-01	9.16 E-04
	SST	1.045	3.787	0.0027
	Fo	724.18	20.83	7.07
	Decisión sobre Ho	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza
Papaya-piña-Naranja	SS <sub>Trat.</sub>	0.2677	1.6271	0.0001
	SS <sub>E</sub>	0.0101	0.1425	0.0002
	SST	0.2772	1.7696	0.0003
	Fo	95.20	41.11	2.67
	Decisión sobre Ho	Se rechaza	Se rechaza	Se acepta
Pitahaya-Naranja	SS <sub>Trat.</sub>	0.0348	0.8621	0.0010
	SS <sub>E</sub>	0.0181	0.7475	0.0011
	SST	0.0529	1.6096	0.0021
	Fo	6.90	4.15	3.41
	Decisión sobre Ho	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza
Remolacha-Naranja	SS <sub>Trat.</sub>	0.1135	1.5221	0.0001
	SS <sub>E</sub>	0.0029	0.1175	0.0003
	SST	0.1164	1.6396	0.0004
	Fo	140.9	46.63	1.54
	Decisión sobre Ho	Se rechaza	Se rechaza	Se acepta
Zanahoria-Naranja	SS <sub>Trat.</sub>	0.2941	5.9283	0.0012
	SS <sub>E</sub>	0.0023	0.3050	0.0005
	SST	0.2964	6.2333	0.0017
	Fo	465.42	69.97	9.06
	Decisión sobre Ho	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza



## Anexos B. Figuras

Figura F.1 Diagrama de elaboración de jarabe simple en frío y en caliente



Fuente: CDFIQ, Rodríguez A., Noviembre 2003





**Figura F.2 Equipo de esterilización UV**



**Figuras F.3 Curvas de titulación de cada una de las frutas y hortalizas utilizadas en la elaboración de los néctares naturales mixtos**

**Figura F.3.1 Curvas volumen de NaOH vs pH para el limón**

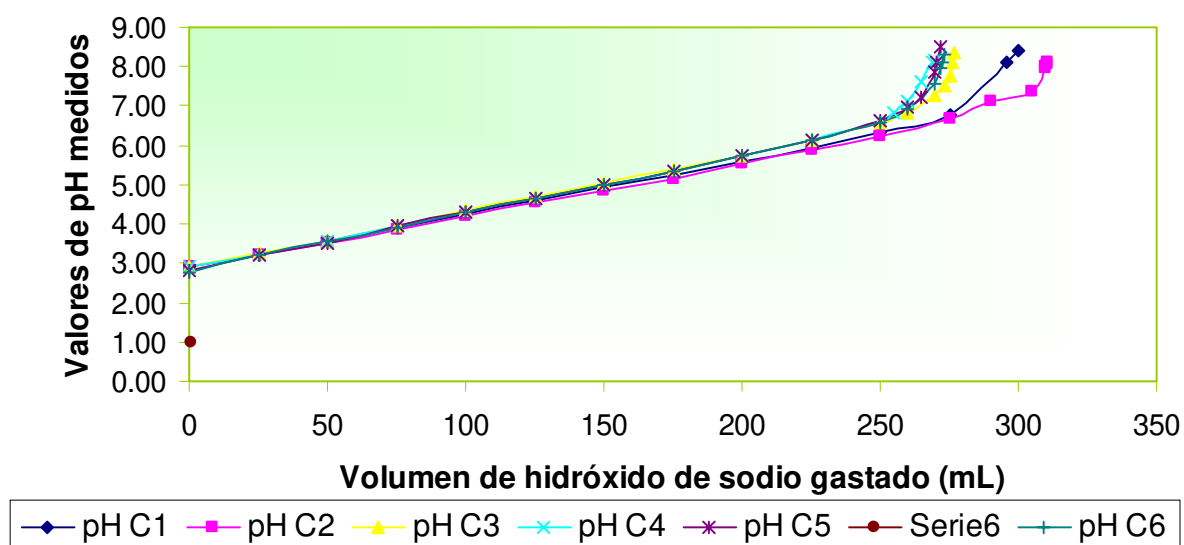




Figura F.3.2 Curvas volumen de NaOH vs pH para la naranja

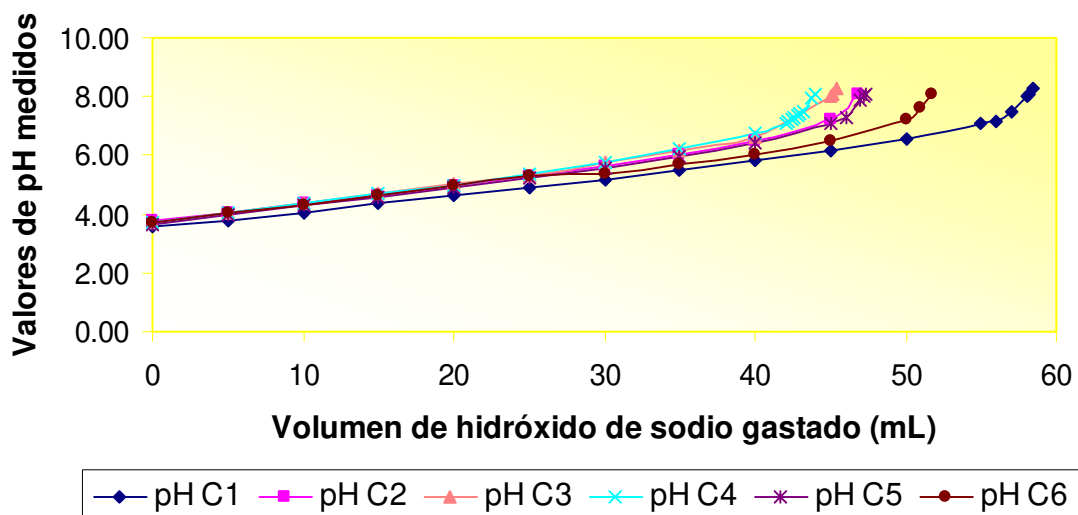
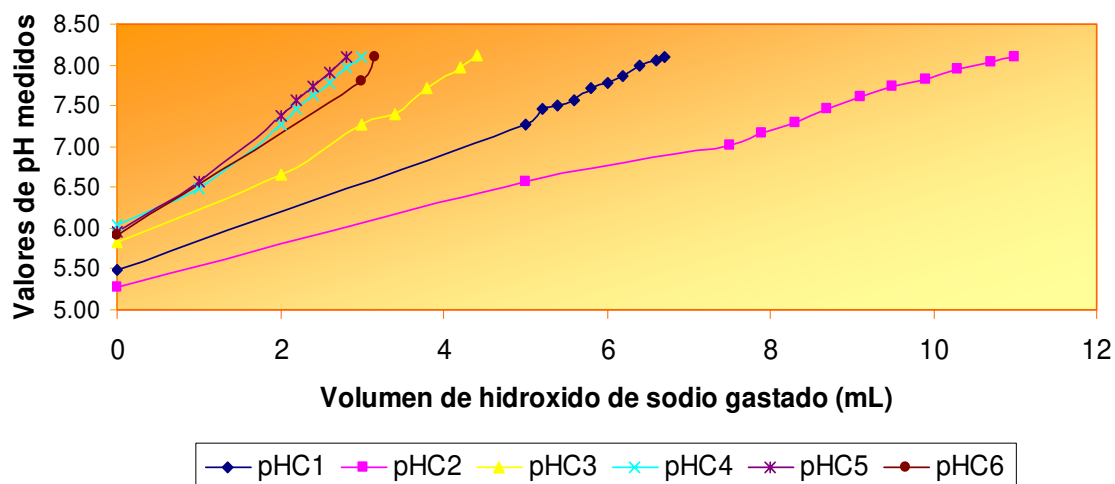
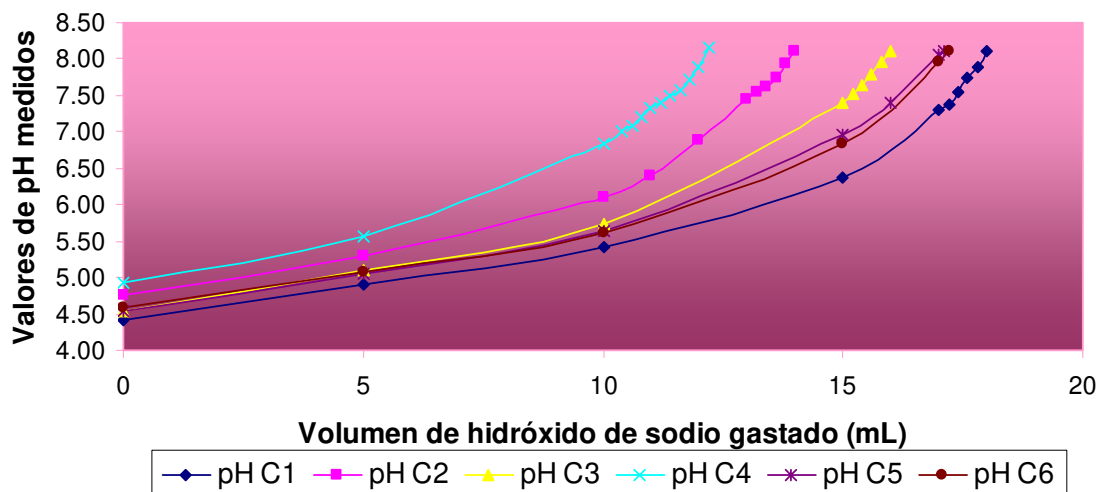


Figura F.3.3 Curvas volumen de NaOH vs pH para la papaya

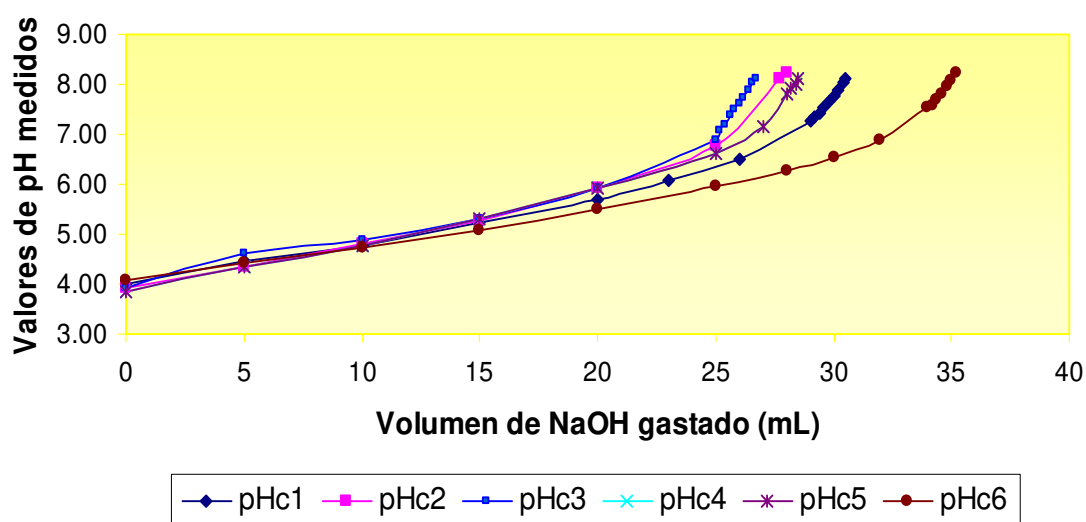




**Figura F.3.4 Curvas volumen de NaOH vs pH para la pitahaya**

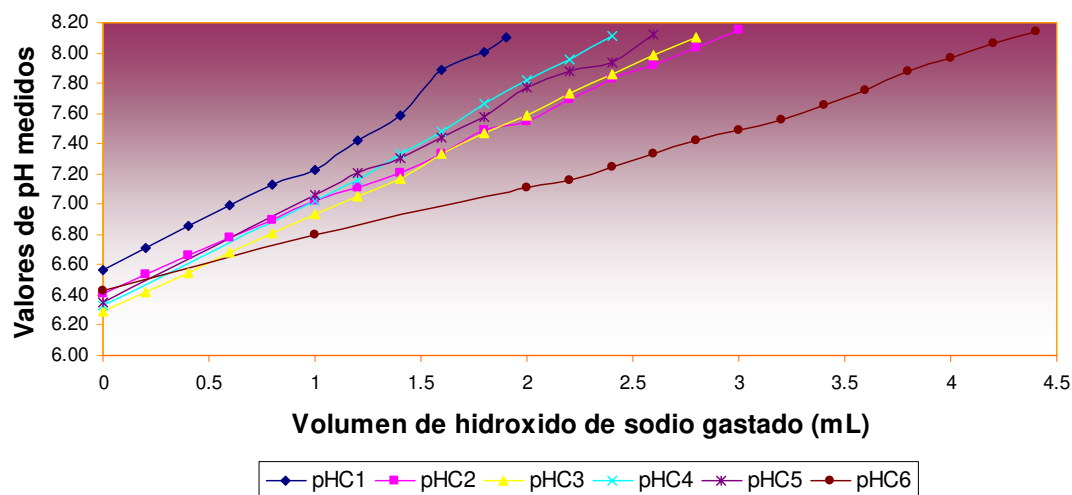


**Figura F.3.5 Curvas volumen de NaOH vs pH para la piña**

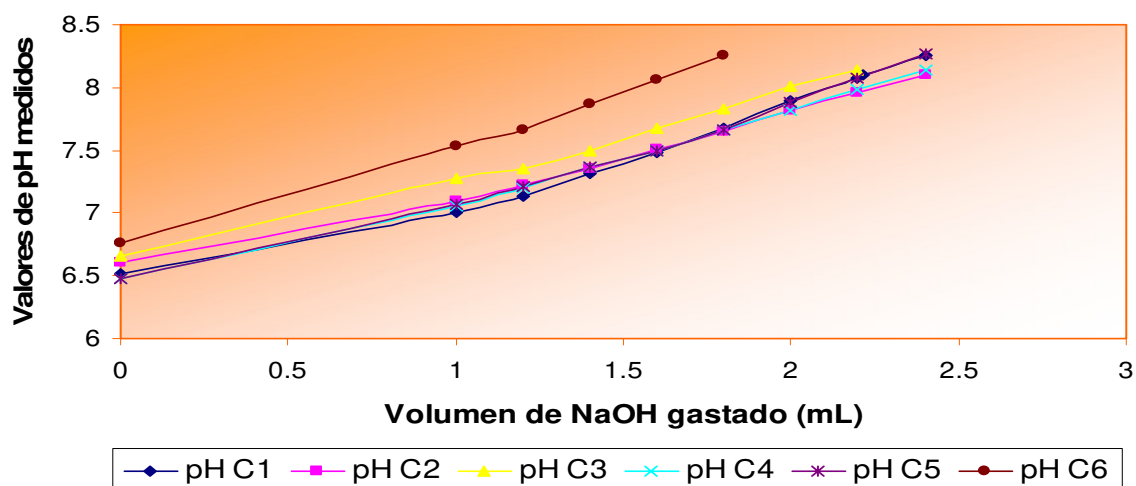




**Figura F.3.6 Curvas volumen de NaOH vs pH para la remolacha**

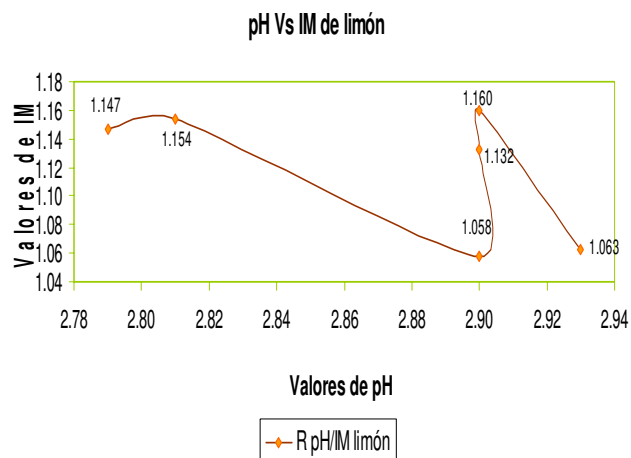


**Figura F.3.7 Curvas volumen de NaOH vs pH para la zanahoria**

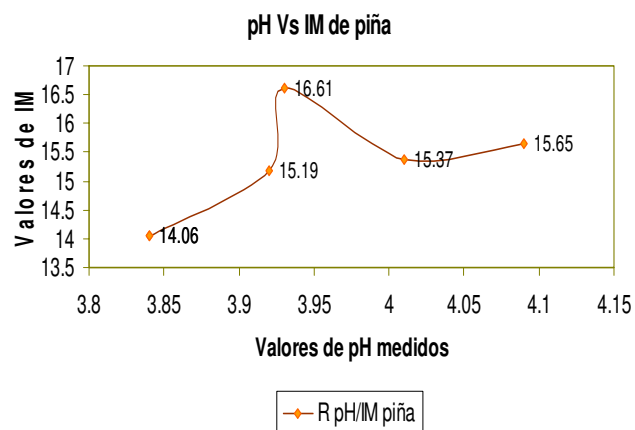




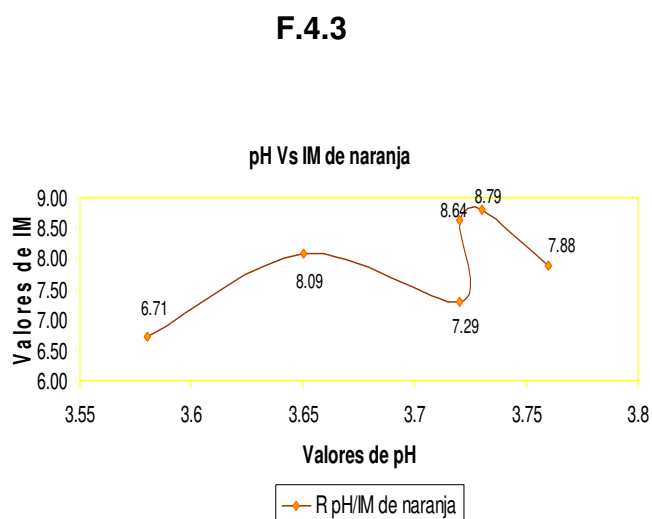
**Figuras F.4 Gráficos de relación entre pH e índice de madurez de las frutas y hortalizas utilizadas en la elaboración de los néctares naturales mixtos**



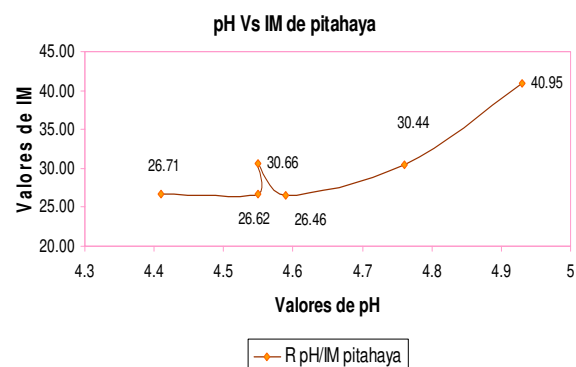
**F.4.1**



**F.4.2**



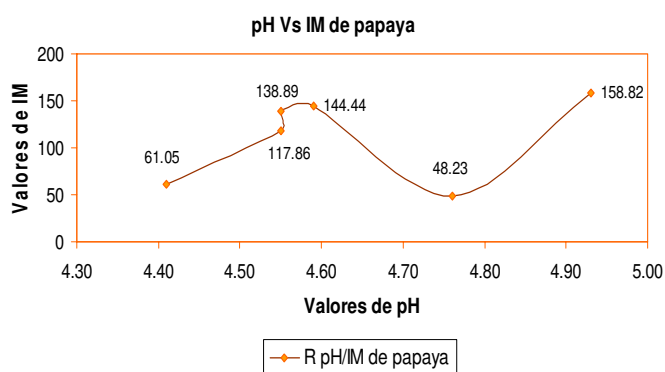
**F.4.3**



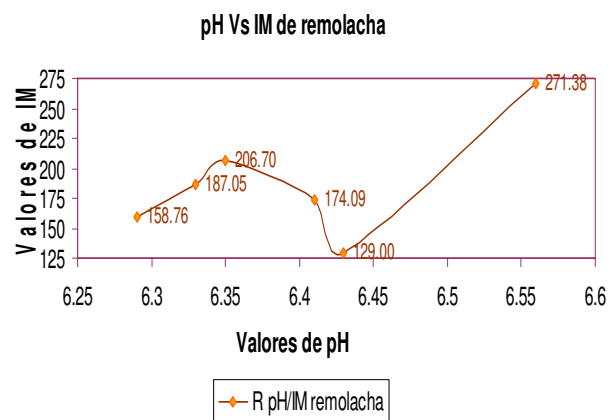
**F.4.4**



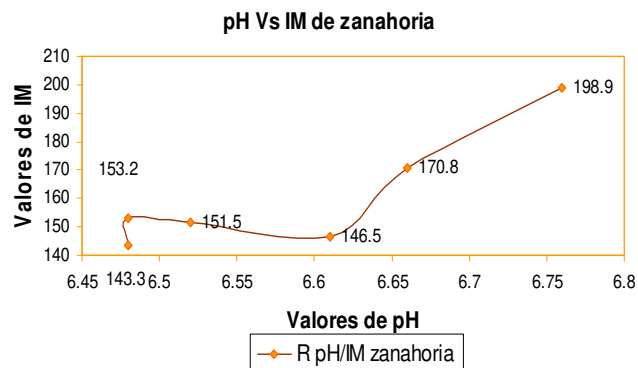
### F.4.5



### F.4.6



### F.4.7





## Figuras F.5 Curvas de titulación de cada uno de los néctares naturales mixtos formulados

Figura F.5.1 Curvas volumen de NaOH vs pH para néctar Piña-naranja

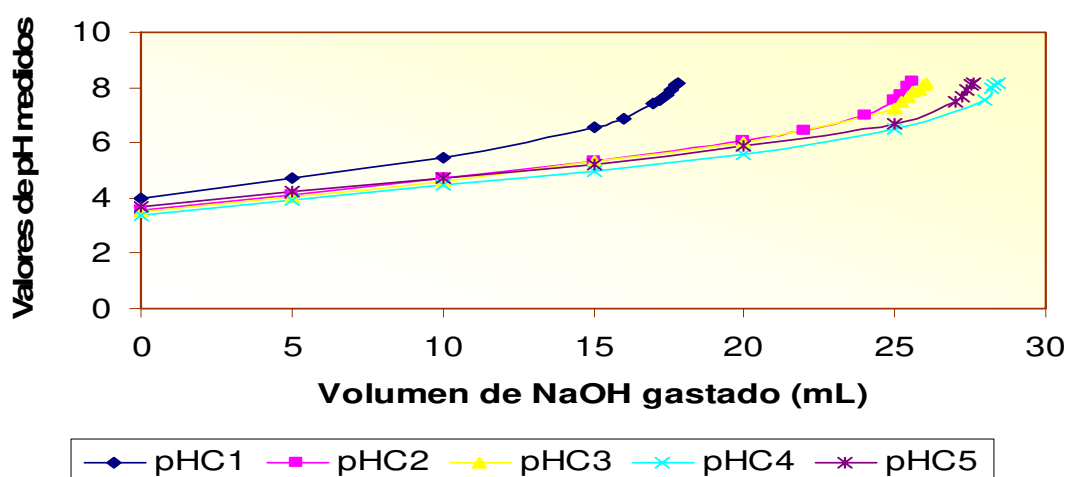
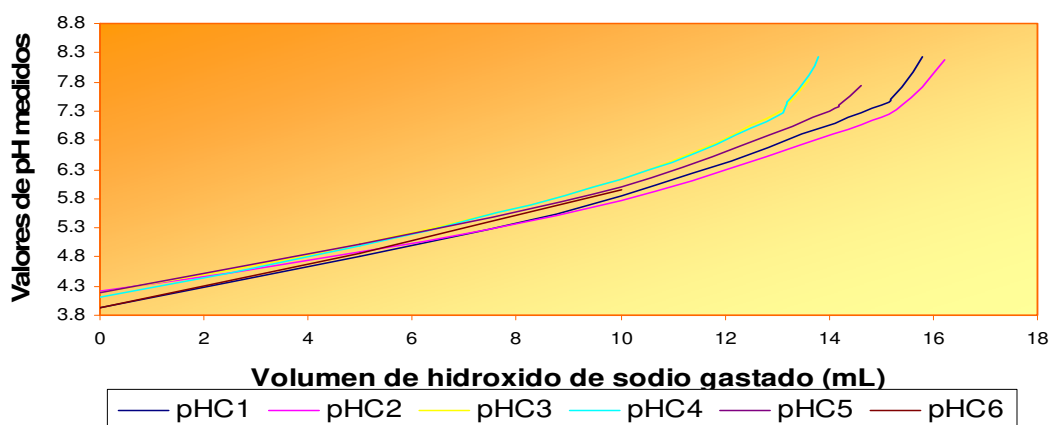
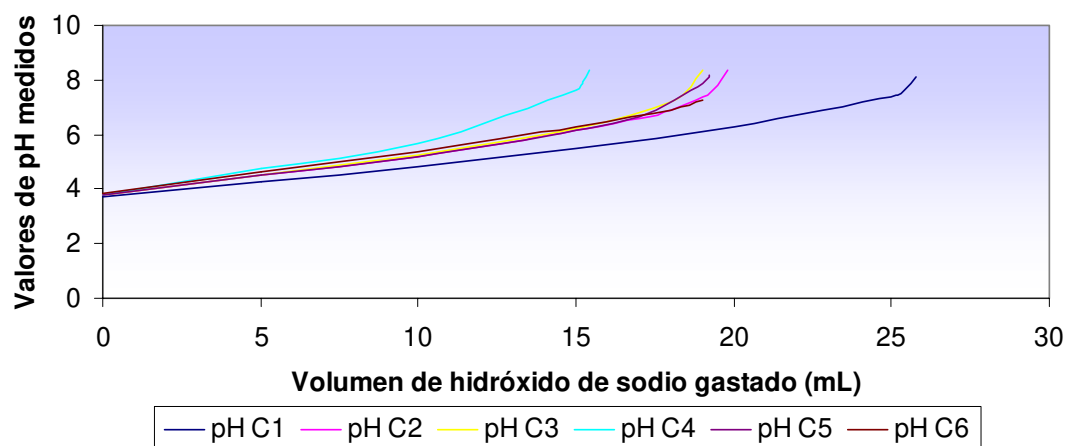


Figura F.5.2 Curvas volumen de NaOH vs pH para néctar Papaya-naranja

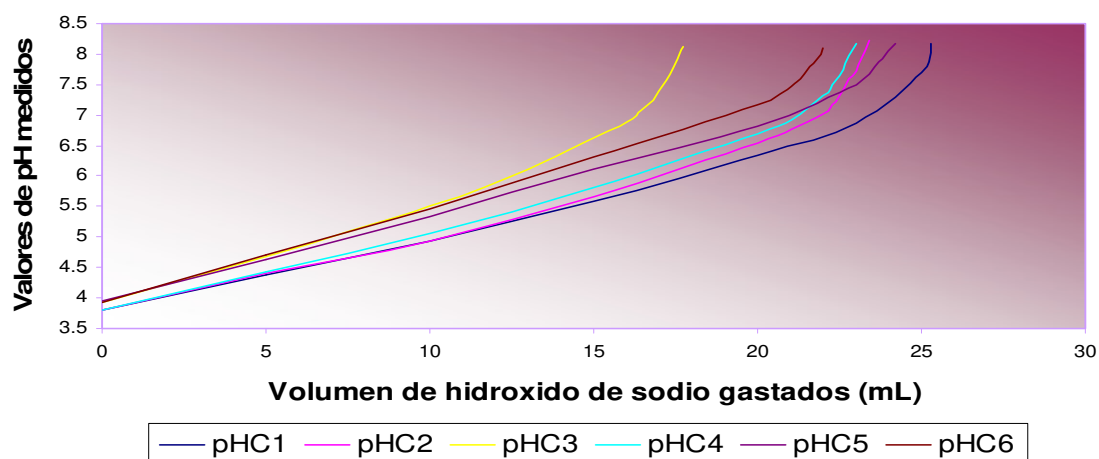




**Figura F.5.3 Curvas volumen de NaOH vs pH para néctar Pitahaya-naranja**



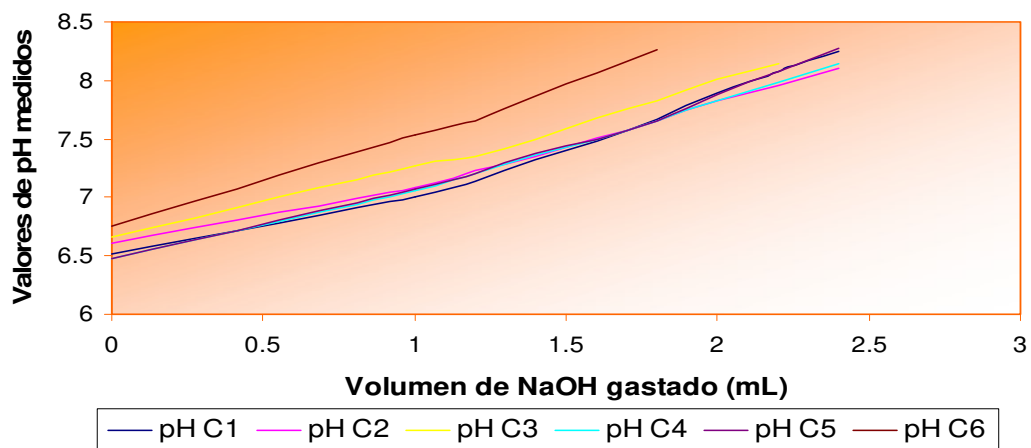
**Figura F.5.4 Curvas volumen de NaOH vs pH para néctar Remolacha-naranja**





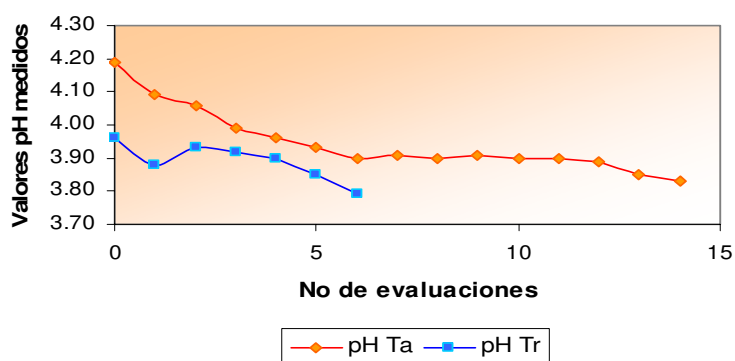


**Figura F.5.5 Curvas volumen de NaOH vs pH para néctar Zanahoria-naranja**

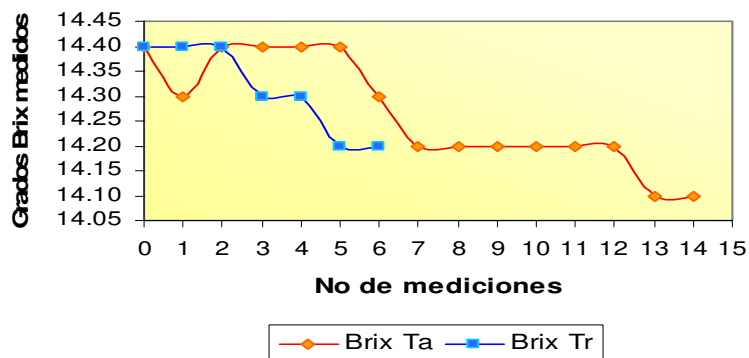




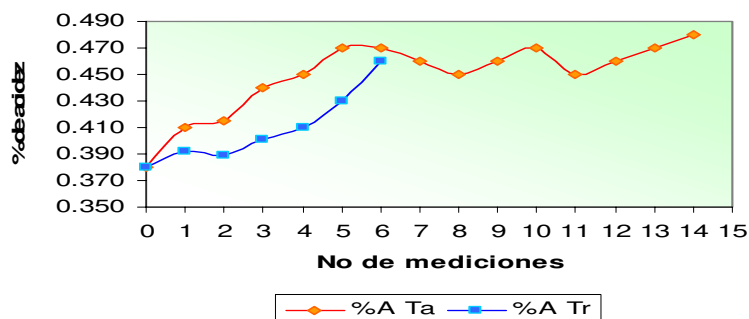
**Figuras F.6 Comparación de parámetros fisicoquímicos y atributos sensoriales de Néctar sabor papaya-piña-naranja durante el estudio de vida de anaquel, almacenado a diferentes condiciones: ambiente y refrigerados (Ta, Tr).**



#### F.6.2 Curvas grados Brix a diferentes condiciones

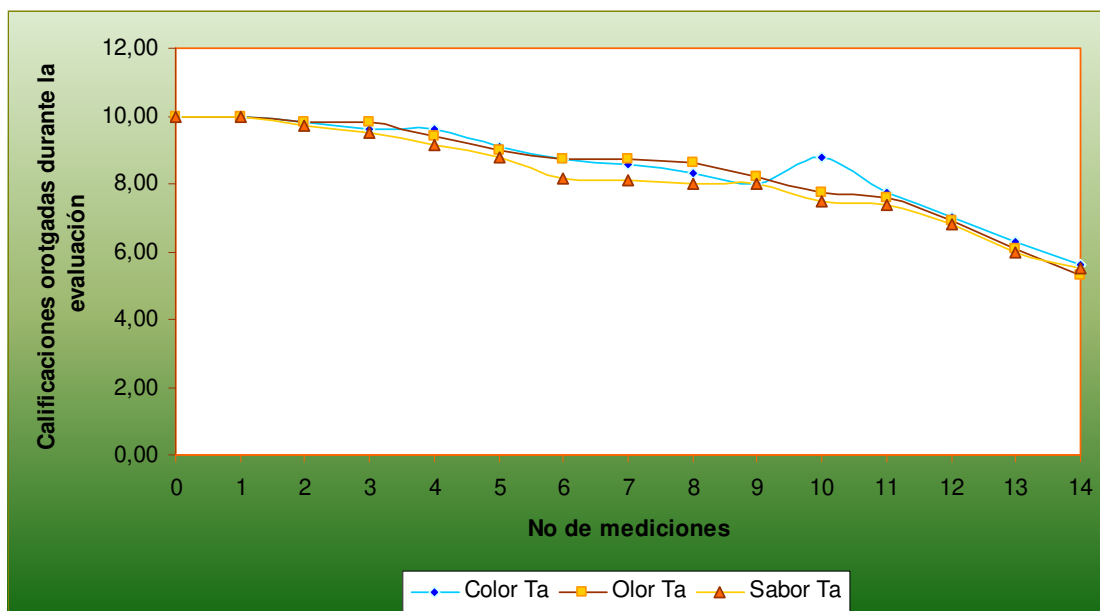


#### F.6.3 Curvas % de acidez a diferentes condiciones

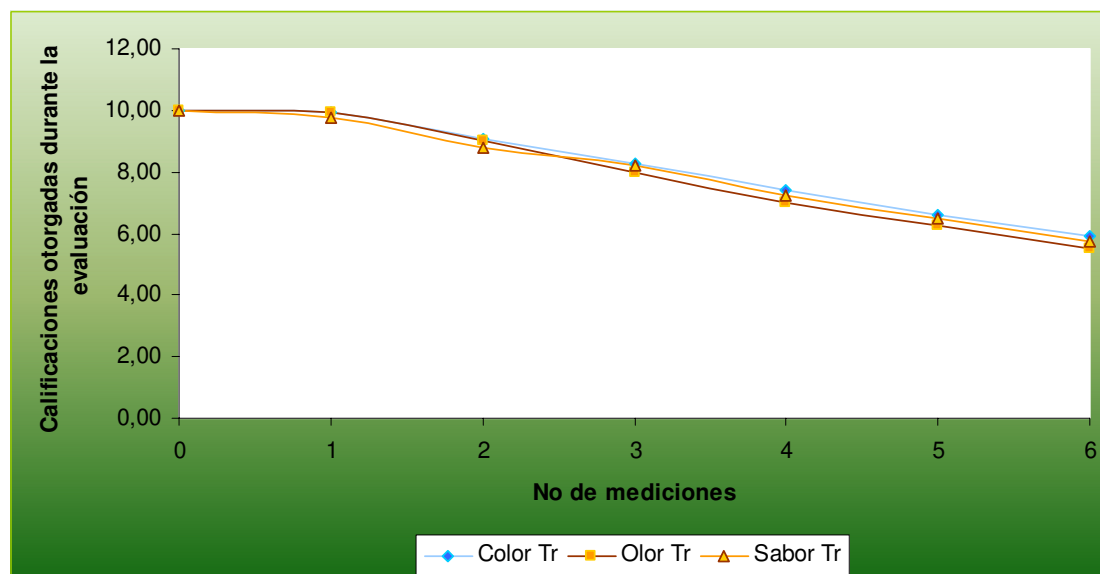




**F.6.4 Curvas de calificaciones otorgadas a los atributos sensoriales del néctar durante el estudio de vida de anaquel almacenado al ambiente**



**F.6.5 Curvas de calificaciones otorgadas a los atributos sensoriales del néctar durante el estudio de vida de anaquel almacenado en refrigeración**





## Anexos C. Cálculos

### Anexo C.1 Procedimientos para el cálculo de los datos que contiene una tabla ANOVA

Procedimiento para el cálculo de los datos que se requieren para llenar la tabla de análisis de varianza para un experimento completamente aleatorizado de un solo factor

**Tabla 9.5 Estructura general de la tabla ANOVA**

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Media de cuadrados	$F_o$
Tratamientos	$SS_{Tratamientos}$	$a - 1$	$MS_{Tratamientos}$	$\frac{MS_{Tratamientos}}{MS_E}$
Error	$SS_E$	$a(n - 1)$	$MS_E$	-
Total	$SS_{total}$	$an - 1$		-

**Fuente:** D.Montgomery, G. Runge (1996)

donde:

$SS_{Tratamientos}$  : es la suma de cuadrados para los tratamientos (observaciones)

$SS_E$  : es la suma de cuadrados del error

$SS_{total}$  : es la suma total de cuadrados

$a$  : Número de niveles( o tratamientos)

$n$  : Número de observaciones (o repeticiones) por nivel

La determinación de la suma de cuadrados se desarrolla a continuación:

$$SS_{Tratamientos} = n \sum_{i=1}^a (\bar{y}_i \cdot - \bar{y} \cdot \cdot)^2 \quad (\text{Ec. C.1.1})$$

$$SS_E = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^n (y_{ij} - \bar{y}_i \cdot \cdot)^2 \quad (\text{Ec. C.1.2})$$

$$SS_{total} = SS_{tratamientos} + SS_E \quad (\text{Ec. C.1.3})$$

o bien  $SS_{total}$  se puede determinar mediante la ecuación 9.4:

$$SS_{total} = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^n (y_{ij} - \bar{y} \cdot \cdot)^2 \quad (\text{Ec. C.1.4})$$



La determinación de los grados de libertad depende de cuantos niveles y de cuantas observaciones se tengan registradas para su estudio.

La media de cuadrados para los tratamientos y el error se determinan con las ecuaciones 9.5 y 9.6, respectivamente:

$$MS_{Tratamientos} = SS_{tratamientos} / (a - 1) \quad (\text{Ec. C.1.5})$$

$$MS_E = SS_E / a(n - 1) \quad (\text{Ec. C.1.6})$$

El estadístico de prueba,  $F_o$ , es determinado mediante la relación:

$$F_o = \frac{MS_{tratamientos}}{MS_E} \quad (\text{Ec. C.1.7})$$

## Anexo C.2 Anualización de la deuda

Para anualizar los pagos iguales de la deuda anuales incluyendo abono a capital más intereses se utiliza la ecuación siguiente:

Las anualidades de cada una de las alternativas se determinaron con la ecuación financiera siguiente:

$$A = P \left[ \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right] \quad (\text{Ec. C.1.8})$$

Donde:

n: es el número de años en que se paga el préstamo

P: es el monto del préstamo

i: es la tasa de interés que fija la entidad bancaria



### Anexo C.3 Balance de Materiales

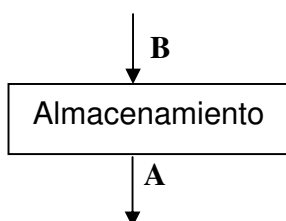
Base de Cálculo: 350 lt/turno (para el primer año)

#### Volumen de producción por cada néctar en el primer año

	Piña-Naranja	Zanahoria -Naranja	Pap-Piña - Naranja	Remolacha - Naranja	Pitahaya - Naranja
$\bar{\rho}$ (Kg/ m <sup>3</sup> )	1,013.5	1,010.5	1,012.6	1,011.5	1,013.0
Volumen de Producción(Kg.)	354.73	353.68	354.10	354.03	354.55

### ALMACENAMIENTO

Se conoce el volumen de producción que se desea obtener, por tanto las corrientes en el Almacenamiento del producto terminado son:



Donde; A = Néctar almacenado  
B = Néctar antes de su

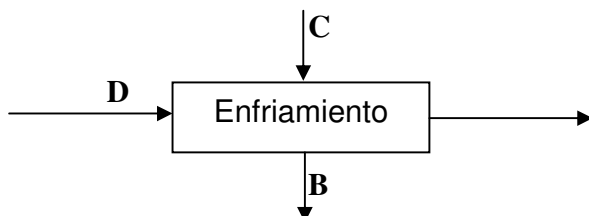
$$A = B$$

Valores de A y B para cada néctar:

	Piña-Naranja	Zanahoria - Naranja	Papaya- Piña - Naranja	Remolacha - Naranja	Pitahaya - Naranja
A(Kg)	354.73	353.68	354.10	354.03	354.55
B(Kg)	354.73	353.68	354.10	354.03	354.55



## ENFRIAMIENTO



$C = B$  (néctar antes y después del enfriamiento respectivamente)

$D = E$  (agua de enfriamiento) ;

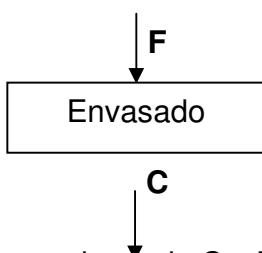
Valores de C para cada néctar:

	Piña-Naranja	Zanahoria - Naranja	Papaya- Piña- Naranja	Remolacha - Naranja	Pitahaya - Naranja
C(Kg)	354.73	353.68	354.10	354.03	354.55

Se conoce la cantidad de agua, por el tamaño de la pila a utilizar.

Se utilizan  $1.12 \text{ m}^3$  de agua de enfriamiento, en la elaboración de cada néctar.

## ENVASADO



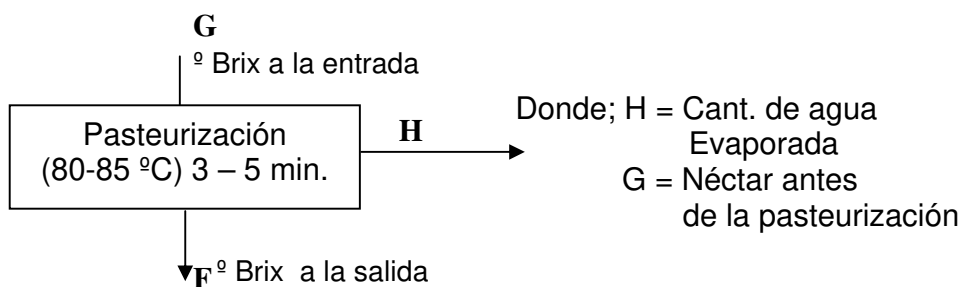
$F = C$  ( néctar antes y después del envasado respectivamente)

Los valores de C y F, son los siguientes:

	Piña-Naranja	Zanahoria - Naranja	Papaya- Piña - Naranja	Remolacha - Naranja	Pitahaya - Naranja
C	354.73	353.68	354.10	354.03	354.55
F	354.73	353.68	354.10	354.03	354.55



## PASTEURIZACIÓN



$$G = H + F ;$$

Grados Brix antes y después de la Pasteurización:

	Piña-Naranja	Zanahoria - Naranja	Papaya- Piña - Naranja	Remolacha - Naranja	Pitahaya - Naranja
°Brix entrada	13.73	13.75	13.69	13.75	13.56
°Brix salida	14.79	14.39	14.60	14.92	14.47

Donde los valores de G y H , para cada néctar son:

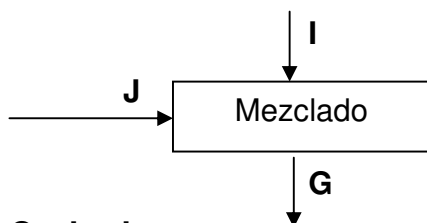
	Piña-Naranja	Zanahoria - Naranja	Papaya- Piña - Naranja	Remolacha - Naranja	Pitahaya - Naranja
H	27.39	16.46	26.11	30.05	23.79
G	382.11	370.14	380.21	384.08	378.34





## MEZCLADO

Se conoce los porcentajes en que se encuentran las componentes en la corriente G, por tanto podemos conocer las cantidades que se encuentran de cada componente.



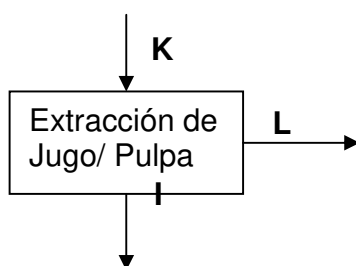
$$G = I + J$$

Donde: I = frutas y J = azúcar, agua y ácido cítrico.

Valores de J e I para cada néctar:

	Piña-Naranja	Zanahoria - Naranja	Papaya- Piña -Naranja	Remolacha - Naranja	Pitahaya - Naranja
Azúcar	32.33	30.98	33.21	31.89	36.43
Agua	143.58	114.32	171.65	158.42	197.94
Ácido Cítrico	0.153	0.148	0.228	0.154	0.329
J (Kg)	176.06	145.45	205.09	190.46	234.70
I (Kg)	206.05	224.69	175.12	193.62	143.64

## EXTRACCIÓN DE JUGO – PULPA



Donde: L = Semilla, estopa, pulpa

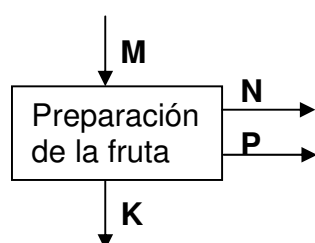
$$K = L + I$$



Valores de las corrientes L y K:

	Piña-Naranja	Zanahoria - Naranja	Papaya- Piña - Naranja	Remolacha - Naranja	Pitahaya - Naranja
L (Kg)	102.28	221.48	63.05	125.42	83.19
K (Kg)	308.34	446.17	238.17	319.04	226.83

### PREPARACIÓN DE LA FRUTA

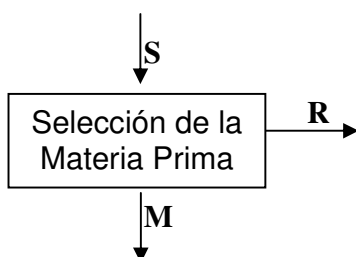


Donde; N = Cáscaras  
P = Pérdidas  
M = Fruta seleccionada

Valores de N, P y M para cada néctar:

	Piña-Naranja	Zanahoria - Naranja	Papaya- Piña - Naranja	Remolacha - Naranja	Pitahaya - Naranja
N(Kg)	88.67	63.28	52.89	51.95	58.26
P (Kg)	20.94	17.13	12.74	11.77	8.28
M(Kg)	417.94	526.58	303.80	382.76	293.37

### SELECCIÓN DE LA MATERIA PRIMA



Donde; R = Rechazo  
S = Fruta que viene del proveedor



Valores de S por producción para cada uno de los néctares:

	<b>Piña- Naranja</b>	<b>Zanahoria - Naranja</b>	<b>Papaya- Piña -Naranja</b>	<b>Remolacha - Naranja</b>	<b>Pitahaya - Naranja</b>
<b>R(Kg)</b>	66.37	82.82	45.26	68.81	61.56
<b>S(Kg)</b>	484.32	609.39	349.06	451.57	354.93

## Anexo C.4 Cálculos para el dimensionamiento de los equipos

### Anexo C.4.1 Tanque para escaldado (250 Lt)

$$V = \pi r^2 h$$

Conocemos el volumen: 250Lt = 0.25 m<sup>3</sup>

$$\begin{aligned} D &= 2r; & D/2 &= r \\ h &= 1.56 & D &= 1,56 \times (2r) \end{aligned}$$

Despejando obtenemos:

$$0.25 = \pi \left( \frac{1}{2} D \right)^2 * 1.56 D$$

$$\frac{0.25}{\pi} = 0,39 D^3$$

$$D^3 = \left( \frac{0.25}{\pi * 0.39} \right)$$

$$D = 0,59 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} h &= 1.56 * 0.5887 \\ h &= 0.92 \text{ m} \end{aligned}$$

### Anexo C.4.2 Tanque de acero inoxidable para mezclado (875 Lt)

Conocemos el volumen: 850 Lt = 0.875 m<sup>3</sup>

$$\begin{aligned} D &= 2r ; & D/2 &= r \\ h &= 1.56 & D &= 1,56 \times (2r) \end{aligned}$$



Despejando obtenemos:

$$0.875 = \pi \left( \frac{1}{2} D \right)^2 * 1.56D$$

$$\frac{0.875}{\pi} = 0,39 D^3$$

$$D^3 = \left( \frac{0.875}{\pi * 0.39} \right)$$

$$D = 0,8938 \text{ m}$$

$$h = 1.56 * 0.8938$$

$$h = 1,39 \text{ m}$$

#### **Anexo C.4.3 Cilindro Plástico (500 Lt)**

$$V = \pi r^2 h$$

Conocemos que:  $V = 0.5 \text{ m}^3$

$$D = 2r ;$$

$$h = 1.56$$

$$D/2 = r$$

$$D = 1,56 \times (2r)$$

Despejando obtenemos:

$$0.5 = \pi \left( \frac{1}{2} D \right)^2 * 1.56D$$

$$\frac{0.5}{\pi} = 0,39 D^3$$

$$D^3 = \left( \frac{0.5}{\pi * 0.39} \right)$$

$$D = 0,74 \text{ m}$$

$$h = 1.56 * 0.7417$$

$$h = 1,16 \text{ m}$$

#### **Anexo C.4.4 Balde Plástico (20 Lt)**

$$V = \pi r^2 h$$

Conocemos el volumen:  $20 \text{ Lt} = 0.02 \text{ m}^3$



$$\begin{aligned} D &= 2r ; & D/2 &= r \\ h &= 1.56 & D &= 1,56 \times (2r) \end{aligned}$$

Despejando obtenemos:

$$0.02 = \pi \left( \frac{1}{2} D \right)^2 * 1.56 D$$

$$\frac{0.02}{\pi} = 0,39 D^3$$

$$D^3 = \left( \frac{0.02}{\pi * 0.39} \right)$$

$$D = 0,25$$

$$h = 1.56 * 0.2536$$

$$h = 0,40m$$

### **Anexo C.5 Cálculos para los tiempos requeridos en cada una de las etapas del proceso**

Los cálculos de tiempo se obtuvieron en base a la cantidad de materia prima a procesar en cada una de las etapas.

Para el caso del pesado se considera un tiempo aproximado de 0.5h.

Para la etapa de lavado y enjuague se considera un tiempo de 0.75 h que se obtienen de:

Tiempo de permanencia en la pila de lavado + tiempo para sacar la fruta de la pila + tiempo de enjuague

$$= 0.25h + 0.25h + 0.25 h = 0.75 h$$

En el caso del pelado se considera necesario un tiempo de 1h, tomando en cuenta la cantidad de MP a pelar y la cantidad de mano de obra con la que se cuenta.

#### **Anexo C.5.1 Calculando el tiempo necesario para el despulpador:**

En este equipo se despulpa la piña, papaya y pitahaya

Capacidad: 200 Kg/h



La siguiente tabla muestra el tiempo requerido para procesar cada una de las frutas en el despulpador:

**Tiempo requerido para procesar cada una de las frutas en el despulpador**

Néctar	Capacidad del despulpador	Cantidad a procesar(Kg)	Horas requeridas*
Piña-Naranja (piña)	200	371.26	1.86
Papaya- Piña (piña)	200	147.81	0.74
Papaya- Piña-Naranja (papaya)	200	201.15	1.01
Pitahaya- Naranja (pitahaya)	200	33.38	0.17

El tiempo total que se utiliza en esta etapa corresponde al mayor tiempo que se obtuvo en los cálculos, es decir que el tiempo necesario para la etapa de despulpado es de 1.86h.

**Anexo C.5.2 Calculando el tiempo necesario para el extractor de jugos**

El extractor de jugos será requerido en el caso de la zanahoria y la remolacha, este extractor tiene una capacidad de: 600 kg/h

A continuación se presenta los tiempos requeridos para el procesamiento de la materia prima en esta etapa:

**Tiempo requerido para la etapa de extracción de jugos**

Néctar	Capacidad del despulpador	Cantidad a procesar(Kg.)	Horas requeridas
Zanahoria- Naranja	600	267.69	0.45
Remolacha-Naranja	600	197.18	0.33

El tiempo que se utiliza en esta etapa es de 0.45h.

**Anexo C.5.3 Calculando el tiempo necesario para el extractor de cítricos:**

Los cítricos (naranja y limón), se procesaran por el mismo extractor, uno después del otro, por tanto hay un tiempo intermedio de limpieza que se debe considerar.

---

\* El tiempo fue calculado en base a la cantidad máxima de néctar.



A continuación se muestra la tabla que muestra el tiempo necesario para procesar cada uno de los cítricos:

**Tiempo requerido para procesar los cítricos**

Néctar	Capacidad del Despulpador (Kg/h)	Cantidad a procesar(Kg)		Horas requeridas para cada cítrico		Total de horas requeridas
		Naranja	Limón	Naranja	Limón	
Piña-Naranja	600	583.83	13.54	0.97	0.02	0.99
Zanahoria-Naranja	600	936.74	14.35	1.56	0.02	1.58
Remolacha-Naranja	600	683.01	22.68	1.14	0.04	1.18
Papaya-Piña-Naranja	600	349.18	-----	0.58	-----	0.58
Pitahaya-Naranja	600	499.92	171.88	0.83	0.29	1.12

El tiempo intermedio de limpieza corresponde a 15 minutos, por tanto el tiempo total será:

Tiempo mayor calculado (h) + tiempo intermedio de limpieza (h)

El tiempo total para esta etapa será de 1.83 h.

#### **Anexo C.5.4 Calculando el tiempo necesario para la envasadora:**

La capacidad de la envasadora es de 8000 env/h, se conoce que en el último año la cantidad a envasar es de 6294 envases, por tanto se requieren de 0.79h para envasar todo el producto.

#### **Anexo C.6 Cálculo para el Tamaño del cuarto de almacenamiento de la Materia Prima, Insumos y Producto Terminado**

##### **Anexo C.6.1 Cálculo para el tamaño del cuarto de almacenamiento de Materia Prima**

La materia prima se almacenará cada dos días, el segundo día después de la recepción se recepciona nuevamente para los siguientes dos días y así sucesivamente (Ej. en la primer semana se almacenará los días lunes, miércoles, viernes y domingo, la siguiente semana martes, jueves y sábado, y así el resto). Es decir que el tamaño del cuarto de almacenamiento debe tener una capacidad de tres días de almacenamiento.



Para la realización de los cálculos se utilizaron los días de producción de lunes a miércoles (debido a que en estos días es donde están presentes los néctares con mayores cantidades de MP, en peso).

Con este dato es posible conocer la cantidad necesaria de frutas que se almacenará para cada néctar.

En la siguiente tabla se muestra la cantidad de materia prima que se utilizará para cada uno de los néctares en los tres días de almacenamiento\*:

**Materia Prima a utilizar para tres días de almacenamiento (Kg)**

<b>Néctar MP</b>	<b>Piña - Nar.</b>	<b>Zanahoria- Nar.</b>	<b>Remolacha- Nar*</b>	<b>Pap- Piña - Nar.</b>	<b>Pitahaya- Naranja</b>	<b>Total</b>	<b>Total* (uds)</b>
<b>Naranja</b>	1167,66	936,74	0	698,35	249,96	3052,73	13628,25
<b>Piña</b>	742,52	-----	0	295,62	-----	1038,13	625,19
<b>Zanahoria</b>	-----	267,69	0	-----	-----	267,69	805,82
<b>Papaya</b>	-----	-----	0	402,29	-----	402,29	526,61
<b>Limón</b>	27,08	14,35	0	-----	85,94	127,37	3509,8
<b>Pitahaya</b>	-----	-----	0	-----	16,69	16,69	43,89

El tamaño de las cajillas se calculó tomando como referencia la piña, que es la fruta con mayor tamaño; se decidió colocar 6 piñas en cada cajilla, colocadas en 3 filas y 2 columnas. El tamaño promedio de una piña es de 18 cm de diámetro por 20 cm de alto.

A estas medidas se le da una holgura del 10%, para poder ser colocadas en las cajillas, por tanto el tamaño de las cajillas es de:

39.6 cm de ancho x 59.4 cm de largo x 22 cm de alto.

Las cajillas son estibadas en tarimas de la siguiente manera:

2 cajas por cama  
3 camas por tarima  
6 cajas por tarima

Las tarimas son colocadas en estantes que tienen una capacidad de tres tarimas cada estante. El tamaño del estante es:

---

\* la cantidad de MP a utilizar por cada néctar se puede observar en Anexo C.6.1 Requerimiento de materia prima por turno para los cinco años de producción.

\* no se toma en cuenta para la realización del diseño del cuarto de almacenamiento, debido a que no se produce en los tres primeros días

\* se saca dividiendo la cantidad total de Kg, entre el peso promedio de cada fruta.





69.4 cm de ancho x 94.2 cm de largo x 2.38 cm de alto.

Estas medidas tienen una holgura de 10cm de ancho entre la tarima y el estante, 10cm de largo entre la tarima y la pared, y 20 cm de alto entre la cajilla y el siguiente piso del estante, esta holgura facilita la manipulación de las cajillas.

Conociendo las medidas de las cajillas, es posible conocer la cantidad de frutas que caben en cada cajilla, así pues la siguiente tabla muestra la cantidad de frutas por cajilla, y la cantidad de cajillas y estantes a utilizar por cada una de ellas:

**Cantidad de cajillas y estantes a utilizar para cada una de las frutas**

<b>Néctar MP</b>	<b>Cantidad de frutas por cajilla</b>	<b>Cantidad de Cajillas a utilizar</b>	<b>Cantidad de Estantes completos a utilizar</b>	<b>Cantidad de cajillas a colocar en otro estante</b>
Naranja	75	182	10	2
Piña	6	105	5	14
Zanahoria*	54	15	-----	15
Papaya	6	88	5	-----
Limón	200	18	1	-----
Pitahaya	24	2	-----	2

En la tabla se puede apreciar que se utilizan 21 estantes completos, y las cajillas restantes suman 33, por tanto se pueden colocar en 2 estantes, lo cual quiere decir que para el almacenamiento de las frutas se necesitarán 23 estantes.

El área de almacenamiento es de 4.27 m x 7.65 m

#### **Anexo C.6.2 Cálculo para el tamaño del cuarto de almacenamiento de Insumos.**

Para realizar el cálculo del tamaño del área de almacenamiento se tiene el siguiente programa:

##### **Programa para la recepción de insumos**

<b>Insumos</b>	<b>Requerimiento de almacenaje</b>
Envases	Semanal

\* La zanahoria se estiba en las cajillas en 6 filas, por tres columnas, y tres pisos de alto, es decir 54 zanahorias por cajilla.



Azúcar	Mensual
Ácido Cítrico	Semestral

### Anexo C.6.2.1 Cálculo para los envases.

Semanalmente se requieren 44 800 envases.\*

El estante tiene las mismas medidas de los estantes para almacenamiento de la materia prima. (69.4 cm de ancho x 94.2 cm de largo x 2.38 cm de alto)

En cada estante caben 3000 envases

1000 envases en cada piso

Por tanto se necesitan 15 estantes por cada semana de almacenaje.

El día séptimo se suministrará nuevamente envases a la bodega.

### Anexo C.6.2.2 Cálculo para el azúcar

La siguiente tabla muestra la cantidad de azúcar utilizada semanalmente para cada uno de los néctares:

#### Cantidad de azúcar requerida semanalmente para cada uno de los néctares

Azúcar	Kg.(por producción)♥	Kg. (semanal)
Piña Naranja	64.65316428	258.612657
Zan- Naranja	61.9609	123.921855
Rem - Naranja	63.77118798	127.542376
Pap- Piña – Nar	66.42025714	199.260771
Pitahaya - Naranja	72.8615	218.584463
Total		927.9221

El azúcar viene en sacos de 50 Kg. por tanto se necesita un equivalente a 19 sacos semanalmente y 76 sacos mensual

Los sacos se colocan en tarimas de

\* Ver anexos C.7.2 Requerimiento de envases

♥ Los Kg. de azúcar se obtuvieron de la multiplicación de los Kg. diarios en el último año, por las veces producidos por semana.



2 sacos por cama  
3 camas por tarima  
6 sacos por tarima

El estante tiene las mismas medidas que los estantes de la Materia Prima. En un estante caben 3 tarimas (18 sacos), es decir que se necesitan 4 estantes completos y 1 depósito del siguiente estante.

El día 29 se suministrará nuevamente azúcar a la bodega.

### Anexo C.6.2.3 Cálculo para el ácido cítrico

A continuación se muestra la tabla del requerimiento de ácido cítrico para seis meses de almacenamiento, estos cálculos se realizaron para el quinto año de producción.

**Requerimiento de ácido cítricos semestral para la bodega de almacenamiento**

Acido Cítrico	Kg(por producción) <sup>∇</sup>	Kg(semanal)	Kg(mensual)	Kg(Semestral)
Piña Naranja	0.31	1.22	4.89	29.35
Zan- Naranja	0.30	0.59	2.37	14.21
Rem - Naranja	0.31	0.61	2.46	14.74
Pap- Piña - Nar	0.46	1.37	5.47	32.83
Pitahaya - Naranja	0.66	1.97	7.90	47.40
Total	-----	5.77	23.09	138.53

El ácido cítrico viene en sacos de 25 Kg. cada uno  
Se necesitan 5,54 sacos que equivalen a 6 sacos semestralmente

Los sacos se colocan en tarimas de:

6 sacos por cama  
3 camas por tarima  
18 sacos por tarima

Para almacenar el ácido cítrico únicamente se necesita un piso de un estante.

En total para el almacenamiento de los insumos se necesitan 17 estantes<sup>♦</sup>

<sup>∇</sup> Los Kg. de ácido cítrico semanal, se obtuvieron multiplicando la cantidad necesaria de producción por las repeticiones a la semana.

<sup>♦</sup> Ver anexos C.8 Disposición de los estantes en las bodegas



### Anexo C.6.3 Cálculo para el tamaño del cuarto de almacenamiento del Producto Terminado (Cuarto Frío)

El cuarto de almacenamiento del producto terminado tendrá una capacidad máxima de dos días de almacenamiento, debido a que se espera distribuir diariamente la producción.

La siguiente tabla muestra el volumen de producción esperado para cada néctar y la cantidad de envases que se utilizan en el quinto año:

Volumen de producción esperado y cantidad de envases semanal

Para realizar el cálculo se utiliza el valor correspondiente a dos días de almacenamiento, es decir 12 800 envases.

Las siguientes tablas nos muestran:

**Cantidad de envases requeridos por cada día de producción**

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Cantidad a realizar de néctar en un día*	708.4	885.5	1,062.6	1,239.7	1,416.8
Cantidad de envases	3,150.00	3,936.00	4,720.00	5,510.00	6,294.00
Cantidad de envases con un margen de error del 1,5 %	3,200	4,000	4,800	5,600	6,400

Una cajilla contiene:

48 envases colocados en 6 filas x 4 columnas y 2 pisos de alto.

El tamaño de la cajilla será:

25 cm de ancho x 40 cm de largo x 22 cm de alto.

En total se utilizarán 260 cajillas.

Disposición de las cajillas por tarima:

8 cajas por cama (2 cajillas de ancho x 4 cajillas de largo)

3 camas por tarima

---

\* Esta cantidad se calculó utilizando la densidad promedio.



24 cajas por tarima

Un estante tiene 3 tarimas. El tamaño del estante es:

0.90 mts de ancho x 1.10 mts de largo x 2.38 mts de alto

Estas medidas tienen una holgura de 10cm de ancho entre la tarima y el estante, 10cm de largo entre la tarima y la pared, y 20 cm de alto entre la cajilla y el siguiente piso del estante, esta holgura facilita la manipulación de las cajillas.

En cada estante caben 72 cajillas, es decir que se necesitan 4 estantes<sup>♦</sup>

## **Anexo C.7 Requerimientos de Materiales**

---

<sup>♦</sup> Ver anexos C.8 Disposición de estantes en las bodegas



### Anexo C.7.1 Requerimientos de materia prima por turno para los 5 primeros años de producción.

Año 1					
Néctar MP	Piña - Naranja	Zanahoria- Naranja	Remolacha- Naranja	Papaya- Piña - Naranja	Pitahaya- Naranja
Naranja	364,90	585,47	426,93	218,24	312,45
Piña	232,04	-----	-----	92,38	-----
Zanahoria	-----	167,31	-----	-----	-----
Papaya	-----	-----	-----	125,72	-----
Limón	8,46	8,97	14,17	-----	107,43
Pitahaya	-----	-----	-----	-----	20,86
Remolacha	-----	-----	123,24	-----	-----
Año 2					
Naranja	364,90	585,47	426,93	218,24	312,45
Piña	232,04	-----	-----	92,38	-----
Zanahoria	-----	167,31	-----	-----	-----
Papaya	-----	-----	-----	125,72	-----
Limón	8,46	8,97	14,17	-----	107,43
Pitahaya	-----	-----	-----	-----	20,86
Remolacha	-----	-----	123,24	-----	-----
Año 3					
Naranja	437,88	702,56	512,31	261,88	374,94
Piña	278,44	-----	-----	110,86	-----
Zanahoria	-----	200,77	-----	-----	-----
Papaya	-----	-----	-----	150,86	-----
Limón	10,16	10,76	17,01	-----	128,91
Pitahaya	-----	-----	-----	-----	25,04
Remolacha	-----	-----	147,89	-----	-----
Año 4					
Naranja	510,85	819,65	597,70	305,53	437,43
Piña	324,85	-----	-----	129,33	-----
Zanahoria	-----	234,23	-----	-----	-----
Papaya	-----	-----	-----	176,00	-----
Limón	11,85	12,55	19,84	-----	150,40
Pitahaya	-----	-----	-----	-----	29,21
Remolacha	-----	-----	172,53	-----	-----

### Anexo C.7.1 Requerimientos de materia prima por turno para los 5 primeros años de producción (Kg)

Año 5
-------



Naranja	583,83	936,74	683,08	349,18	499,92
Piña	371,26	-----	-----	147,81	-----
Zanahoria	-----	267,69	-----	-----	-----
Papaya	-----	-----	-----	201,15	-----
Limón	13,54	14,35	22,68	-----	171,88
Pitahaya	-----	-----	-----	-----	33,38
Remolacha	-----	-----	197,18	-----	-----

#### Anexo C.7.2 Requerimientos de envases

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Semanal	22400	28000	33600	39200	44800
Mensual	89600	112000	134400	156800	179200
Anual	1075200	1344000	1612800	1881600	2150400

#### Anexo C.7.3 Requerimiento de agua para limpieza y lavado

##### Anexo C.7.3.1 Requerimiento de agua para limpieza<sup>♥</sup>

Concepto	m2	Gasto(m3/m2)	Frecuencia	gasto/día	gasto/semana	Gasto mensual	Gasto anual	Costo anual
Limpieza del área de néctares	40	0,002	2 veces/día	0,16	1,12	4,48	53,76	\$17,20

##### Anexo C.7.3.2 Requerimiento de agua para el lavado de las frutas

Néctar	Kg totales de fruta/hortaliza	Kg de agua de lavado/d <sup>♦</sup>	Kg de agua de lavado/s	Kg de agua de lavado/m	Kg de agua de lavado/a	m3 agua lav/año	Costo anual
Piña-naranja	484,32	726,48	2905,92	11623,68	139484,16	139,48416	\$44,63

<sup>♥</sup> Requerimientos de agua para limpieza en el primer año

<sup>♦</sup> Los Kg. De agua para el lavado se obtuvieron de multiplicar los Kg. de fruta por un factor de 1.5



Papaya- piña- naranja	349,07	523,605	1570,815	6283,26	75399,12	75,39912	\$24,13
Pitahaya- Naranja	352,59	528,885	1586,655	6346,62	76159,44	76,15944	\$24,37
Remolacha- naranja	451,47	677,205	2031,615	8126,46	97517,52	97,51752	\$31,21
Zanahoria- naranja	609,39	457,0425	1371,1275	5484,51	65814,12	65,81412	\$21,06
<b>Total</b>		<b>2913,2175</b>	<b>8739,6525</b>	<b>34958,61</b>	<b>419503,32</b>	<b>419,50332</b>	<b>\$134,24</b>

#### Anexo C.7.4 Consumo de Energía eléctrica

##### Consumo de energía para cada uno de los equipos

Equipo	Cantidad	Consumo kW- h/motor	Horas /día	Consumo (kW- h/día)	Consumo (kW- h/mes)	Consumo (kW- h/año)	Costo del kw-h	Costo por consumo anual
Cuarto frío	1	2,50	24,00	60	1680	20160	\$0,18	\$3.628,80
Despulpador	1	5,00	0,90	4,5	126	1512	\$0,18	\$272,16
Extractor vegetales	1	0,25	0,60	0,15	3,6	43,2	\$0,18	\$7,78
Extractor de cítricos	1	0,25	0,55	0,1375	3,85	46,2	\$0,18	\$8,32
Envasadora	1	1,50	0,53	0,795	22,26	267,12	\$0,18	\$48,08
Aire acondicionado	1	2,00	24,00	48	1344	16128	\$0,18	\$2.903,04
Báscula	1	1,00	3,00	3	84	1008	\$0,18	\$181,44
Bomba centrífuga	1	1,70	1,50	2,55	71,4	856,8	\$0,18	\$154,22
Balanza electrónica	1	0,50	8,00	4	112	1344	\$0,18	\$241,92
<b>Total</b>				<b>123,1325</b>	<b>3447,71</b>	<b>41372,52</b>		<b>\$7.445,76</b>

#### Anexo C.7.5 Requerimiento de Gas licuado de petróleo

##### Requerimiento de LPG para cada año

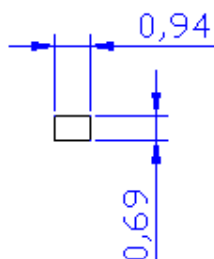
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Masa de LPG(lbs)	9877,51	12346,89	14816,27	17285,65	19755,03



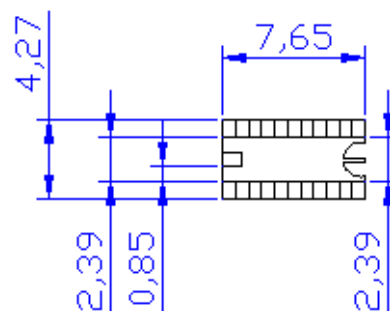


### Anexo C.8 Disposición de los estantes en las bodegas.

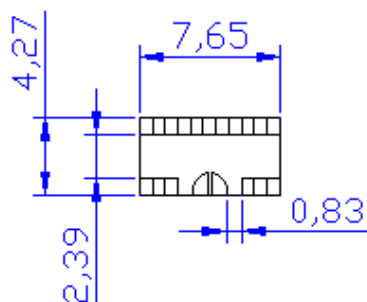
Tamaño del Estante



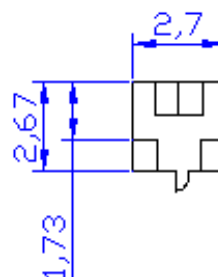
Cuarto de Almacenamiento MP



Cuarto de Almacenamiento Insumos



Cuarto de Almacenamiento Producto terminado



### Anexos. Varios

#### V.1 Características generales de los hongos y levaduras que atacan las bebidas elaboradas a base de frutas

##### Hongos:



*Byssoschlamys*: Habitante normal de la tierra, aunque raramente se le menciona entre los hongos de sitios distintos a donde se cultivan frutas. Forma ascas con 8 esporas de sobresaliente termo resistencia; destaca también su capacidad para tolerar niveles bajos en potencial Eh. Ambas características le proporcionan amplias ventajas para competir muy favorablemente con otros microorganismos en ambientes como las frutas procesadas. Algunas cepas forman patulina al desarrollar en frutas bajo condiciones de laboratorio.

*Cladosporium*: Forman colonias de 1.5 a 4 cm de diámetro. Aterciopeladas y color aceituna. Es patógeno a frutas y verduras y causa deterioro de fresas. Psicrótrofo (cerca de 0°C), sin desarrollo a 37°C; no toxigénico. La especie *C. herbarum* forma puntos negros sobre la carne en refrigeración y en queso durante su maduración.

*Geotrichum*: Cromógeno. Se le conoce como hongo de maquinaria. Se emplea como índice de sanidad. Muestra micelio septado y forma astroporas hialinas, cilíndricas (5-8\*2-5µm), de gruesa pared. Es patógeno de cítricos; causa de deterioro en vegetales. La especie *G. candidum* se instala en la maquinaria cuando las condiciones de saneamiento no son óptimas

*Rhizopus*: Llamado el hongo del pan, aunque también es común en frutas y verduras. Se aísla fácilmente del arroz fermentado. Causa reblandecimiento en manzanas, peras, uvas y otras frutas. Puede causar bajas tensiones de oxígeno.

### **Levaduras:**

*Candida*: Participa en la fermentación alcohólica de algunos alimentos como el CEFIR. Incluye especies lipolíticas. *C. krusei* deteriora granos de cocoa, se aísla de jugo de naranja concentrado, mango, lácteos y otros productos fermentados. Moderadamente termo resistente: sobrevive 56 °C por 30 min, pero no 62 °C 2 min.

*Rhodotorula*: Cromógena recuperable de carnes y col fermentada. Es un aerobio estricto que forma películas en algunos productos, y causa reblandecimiento de aceitunas. Forma pigmentos de color rosa a rojo. Común en frutas y verduras. Rápido crecimiento en refrigeración; causa deterioro en yogurt, crema, mantequilla y quesos.

*Zygosaccharomyces*: Osmófilo deteriorador frecuente de mieles y jarabes. *Z. baili* es una levadura con intensa capacidad fermentativa que prospera en ambientes que resultan inadecuados para la mayoría de los microorganismos. Interviene en la descomposición de alimentos reputados de no perecederos del tipo de la mayonesa, catsup, concentrados de frutas y bebidas no alcohólicas.

## **V.2 Clasificación de los aditivos por categorías funcionales**



- |                                |                                     |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Colorantes                  | 13. Almidones modificados           |
| 2. Conservantes                | 14. Edulcorantes                    |
| 3. Antioxidantes               | 15. Gasificantes                    |
| 4. Emulgentes                  | 16. Antiespumantes                  |
| 5. Fundentes                   | 17. Agentes de cobertura            |
| 6. Espesantes                  | 18. Mejoradores de harinas          |
| 7. Gelificantes                | 19. Modificadores de textura        |
| 8. Estabilizadores             | 20. Humectantes                     |
| 9. Potenciadores del gusto     | 21. Secuestrantes                   |
| 10. Acidulantes                | 22. Enzimas                         |
| 11. Correctores de acidez (pH) | 23. Agentes de volumen              |
| 12. Antiaglomerantes           | 24. Gases propulsores y de envasado |

(Axielos Monique et. al 2000)

### V.3 Clasificación de auxiliares tecnológicos por categorías funcionales

- |   |   |
|---|---|
| 11. Antiespumantes                              | 1. Disolventes                                    |
| 12. Catalizadores                               | 2. Modificadores de cristalización de grasas      |
| 13. Clarificantes y coadyudantes de filtración  | 3. Floculantes                                    |
| 14. Estabilizadores de coloración               | 4. Resinas cambiadoras de iones, membranas        |
| 15. Agentes de coloración                       | 5. Lubricantes desmodeladores                     |
| 16. Antiaglomerantes, agentes de deshidratación | 6. Agentes de control de microorganismos          |
| 17. Humectantes                                 | 7. Gases propulsores de envasado y almacenamiento |
| 18. Inmovilizadores y soportes de enzimas       | 8. Agentes de lavado y pelado                     |
| 19. Enzimas                                     | 9. Agentes nutritivos de las levaduras            |
|   | 10. Otros auxiliares                              |

(Axielos Monique et. al 2000)

### V.4 Descripción de insumos utilizados en el proceso de elaboración de néctares naturales mixtos

#### Ácido cítrico anhidro

El ácido cítrico, es un sólido translúcido o blanco, generalmente se encuentra en el mercado en forma granular; es inodoro, sabor ácido fuerte; cristaliza a partir de soluciones acuosas concentradas calientes en forma de grandes prismas rómbicos, con una molécula de agua, la cual se pierde cuando se calienta a



100°C. Entre sus propiedades físicas tenemos que su fórmula molecular es  $C_6H_8O_6$ , tiene un peso molecular de 192 g/mol, se requiere que este tenga un 99.5% como mínimo de pureza (esto en dependencia del proveedor), una humedad relativa de 0.5% como máximo, su punto de ebullición es de 153 °C. Este se utilizó como aditivo con el fin de regular el pH de los néctares.

### Agua

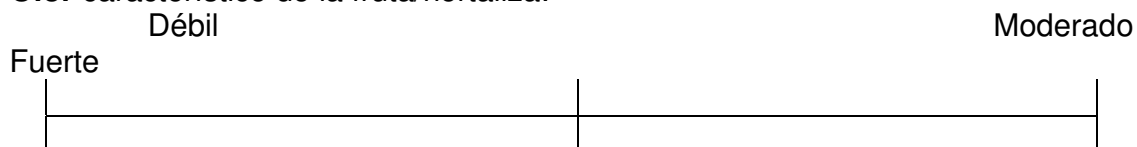
El agua utilizada debe cumplir con lo exigido en el Reglamento de los Servicios de agua destinada al consumo humano, establecido por el Ministerio de Salud. Algunas de las propiedades que debe cumplir son: ausencia de materia en suspensión sedimentable (la OMS admite 5 unidades turbidimétricas y considera excesiva una turbidez de 25), para el color no debe de pasar 5 unidades de platino-cobalto, en lo que respecta a los atributos olor y sabor, el agua potable debe estar exenta de estos. En el anexo Tabla T.11, pág. 147, se presentan rangos de valores según las Normas de la OMS permisibles de algunos parámetros de calidad para el agua para consumo humano.

### Azúcar

El azúcar utilizado para la fabricación de los néctares deberá cumplir con lo establecido en las Normas Técnicas ICONTEC para el azúcar (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación), las cuales sirvieron como base de referencia para la elaboración de las NTON de azúcar fortificada con vitamina "A", para Nicaragua. Los criterios de estas se presentan en el anexo Tabla T.12, pág. 148.

## V.5 Escalas de intensidad no estructuradas y descriptores sensoriales de la materia prima

**Olor** característico de la fruta/hortaliza:





**Color** característico de la fruta/hortaliza:

Fuerte      Débil      Moderado

--	--	--

**Sabor inicial total** característico de la fruta/hortaliza:

Fuerte      Débil      Moderado

--	--	--

**Ácido:**

Fuerte      Débil      Moderado

--	--	--

**Amargo:**

Fuerte      Débil      Moderado

--	--	--

**Impresión a dulzura:**

Fuerte      Débil      Moderado

--	--	--

## V.6 Formato de las encuestas aplicadas a los jueces catadores



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**  
**INGENIERÍA QUÍMICA**

ENCUESTA SOBRE COSTUMBRE Y ACEPTACIÓN DE CONSUMO DE  
NÉCTARES NATURALES

1. ¿Consume néctares?



Sí\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

2. ¿Con qué frecuencia lo consume? Ponga en número la frecuencia de consumo.

Veces al día\_\_\_\_\_ Veces a la semana\_\_\_\_\_

3. ¿Cuál de las siguientes marcas prefiere? Puede marcar más de una de las alternativas.

Maravilla\_\_\_\_\_ Kerns\_\_\_\_\_ Parmalat\_\_\_\_\_ Jumex\_\_\_\_\_ Del  
Prado\_\_\_\_\_  
Ducal\_\_\_\_\_ California\_\_\_\_\_ Otras  
(especifique)\_\_\_\_\_

4. ¿Por qué prefiere la(s) marca(s) seleccionada(s)? Puede marcar más de una opción.

Accesibilidad\_\_\_\_\_ Precio\_\_\_\_\_ Sabor\_\_\_\_\_ Presentación\_\_\_\_\_  
Higiene\_\_\_\_\_  
Publicidad\_\_\_\_\_ Variedad\_\_\_\_\_

5. ¿Dónde compra el producto?

Pulpería\_\_\_\_\_ Supermercado\_\_\_\_\_ Miscelánea\_\_\_\_\_ Kiosco\_\_\_\_\_  
Gimnasio\_\_\_\_\_ Otros (especifique)\_\_\_\_\_

6. A continuación le presentamos algunos néctares naturales para degustación. Marcar con una X la formulación degustada.

Piña-Naranja\_\_\_\_\_ Zanahoria-Naranja\_\_\_\_\_ Papaya-Naranja-Piña\_\_\_\_\_  
Mango-Naranja\_\_\_\_\_ Pitahaya-Naranja -Limón \_\_\_\_\_ Remolacha-Naranja-  
Limón\_\_\_\_\_

Complete acerca del néctar degustado:

Me es agradable\_\_\_\_\_ No me agrada\_\_\_\_\_ Da igual\_\_\_\_\_

7. Marque el grado de acidez o dulzor percibidos en el producto:

Descriptor	Poca (a)	Aceptable	Demasiada (o)
Acidez			
Dulzor			



8. Acerca del néctar degustado, marque según su criterio si el olor, color y textura del producto le es agradable o no:

Me agrada \_\_\_\_\_ No me agrada \_\_\_\_\_

9. ¿Qué sabor de los que componen el producto sobresale?

Limón\_\_\_\_ Naranja\_\_\_\_ Piña\_\_\_\_ Papaya\_\_\_\_ Remolacha\_\_\_\_  
Zanahoria\_\_\_\_

Sugerencias para mejorar el producto:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Datos del entrevistado:**

Edad\_\_\_\_ Sexo\_\_\_\_ Ocupación\_\_\_\_

*“Muchas Gracias por su cooperación, la información que Usted ha llenado es muy valiosa para nuestra investigación”*

**Respuestas por preguntas obtenidas por parte de los 150 encuestados**

1. Para la primera pregunta el 100% respondió que es consumidor de néctares.
2. La frecuencia de consumo se de los consumidores resultó así:

Frecuencia de consumo	Cantidad de personas	Porcentaje en base al total de encuestados (%)
1 vez al día	25	16.7
2 veces al día	10	6.7
1 vez por semana	25	16.7
2 veces por semana	30	20.0
3 o más veces por semana	60	39.9

3. Con referencia a las marcas de néctares que prefieren los consumidores se obtuvo el resultado a continuación:

Marca de preferencia	Cantidad de personas	Porcentaje en base al total de encuestados (%)
Maravilla	15	10



Kerns	10	6.667
Parmalat	20	13.33
Jumex	5	3.333
Naturas	10	6.667
Maravilla-Parmalat	20	13.33
Parmalat-Naturas	10	6.667
Kerns- Del prado	10	6.667
Maravilla-Ducal	10	6.667
Maravilla-Kerns-Parmalat	10	6.667
Kerns-Parmalat	10	6.667
Maravilla-Parmalat-Naturas	10	6.667
Maravilla-Parmalat-Jumex	5	3.333
Kerns-Parmalat-Ducal	5	3.333

4. Las principales razones de preferencia de las marcas seleccionadas son:

<b>Razones de preferencia de la marca consumida</b>	<b>Cantidad de personas</b>	<b>Porcentaje en base al total de encuestados (%)</b>
Accesibilidad	15	10
Precio	40	26.7
Sabor	95	63.3

5. Los consumidores consultados compran néctares en:

<b>Lugar donde adquiere el producto</b>	<b>Cantidad de personas</b>	<b>Porcentaje en base al total de encuestados (%)</b>
Pulperías	25	16.7
Supermercados	25	16.7
Misceláneas	10	6.7
Kioscos	5	3.3
Gimnasio	3	2.0

<b>Lugar donde adquiere el producto</b>	<b>Cantidad de personas</b>	<b>Porcentaje en base al total de encuestados (%)</b>
Pulperías - Supermercados	25	16.7
Pulperías - Supermercados - Misceláneas -Kioscos - Gimnasio	10	6.7
Supermercados - Kioscos	5	3.3
Supermercados - misceláneas	3	2.0





Pulperías - Misceláneas- Kioscos	4	2.7
Pulperías - Supermercados -Misceláneas	5	3.3
Pulperías - Supermercados - Kioscos	15	10.0
Misceláneas - Kioscos	5	3.3
Pulperías - Gimnasio	5	3.3
Pulperías - Misceláneas	5	3.3

6. El grado de aceptación de cada uno de los néctares mixtos propuestos fue el siguiente:

<b>Néctar degustado</b>	<b>No. De encuestados que tienen agrado al producto</b>	<b>No. De encuestados que no tienen agrado al producto</b>	<b>% de Agrado</b>
Piña-Naranja	28	2	93.3
Papaya-Piña-N	28	2	93.3
Pitahaya-Naranja	25	5	83.3
Remolacha-Naranja	22	8	73.3
Zanahoria-Naranja	20	10	66.7

7. Los resultados de esta pregunta se presentaron en el capítulo V de Resultados.

8. Respecto a la textura de cada néctar se obtuvo la siguiente información:

<b>Néctar degustado</b>	<b>Me agrada</b>	<b>No me agrada</b>	<b>% agrado</b>	<b>% desagrado</b>
Piña-Naranja	25	5	83.3	16.7
Papaya-Piña-N	28	2	93.3	6.7
Pitahaya-Naranja	29	1	96.7	3.3
Remolacha- Naranja	24	6	80.0	20.0
Zanahoria-Naranja	22	8	73.3	26.7



9. Los datos obtenidos para esta interrogante se presentan en el capítulo 5 de resultados.

## V.7 Acerca de patentar un producto

¿Qué es una patente?

Es el derecho que el Estado concede al inventor, a fin de que pueda gozar de los derechos exclusivos de su invención, por un período máximo de 20 años en el caso de las invenciones y de 10 años en el caso de los Modelos de Utilidad.

Pasos para obtener una patente:

1. Presentar ante el Registro de la Propiedad Industrial la solicitud
2. Acompañar esta solicitud con la Memoria Descriptiva del invento, que deberá tener además un resumen técnico, las reivindicaciones, dibujos, gráficos, fórmulas, fotos, etc según sea el caso.
3. Pago de aranceles (según la tarifa establecida en la Ley 354 denominada Ley de Patentes de Invención, Modelos de Utilidad y Diseños Industriales.
4. Examen de Fondo o peritaje
5. Publicación en Gaceta (diario oficial)
6. Concesión de Carta Patente

Costos en los que se incurre al obtener una patente:

Actividad	Costo U\$
La solicitud de inscripción de la patente de invención	200
Solicitud de inscripción de Modelo de Utilidad	100
Solicitud de registro de diseño industrial se desglosa de la siguiente manera:	
Por cada clase	50
Por diseño dentro de la clase	50
Expedición de un duplicado de certificado	20
Búsquedas de antecedentes	70
Total	490

Fuente: Lic. Roberto Portocarrero

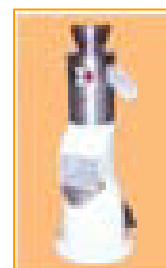
## V.8 Descripción y funcionamiento de los equipos principales

### Despulpador

Especificaciones:

Marca: MAPISA

Modelo: MID-1, despulpador en una sola etapa.





Procesar: cualquier clase de fruta o legumbre.  
Productos: jugos, pulpas, salsas, purés y otros.  
Material: acero inoxidable T-304  
Capacidad: 50 a 200 kg/h

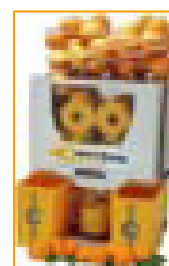
Funcionamiento:

Se introduce la fruta a la tolva, en el interior del equipo se realiza la operación de extracción del jugo/pulpa/puré por la salida inferior (dependiendo de la finura deseada), separando las semillas, pieles y cáscara por la salida superior del despulpador.

### Exprimidor de cítricos

Especificaciones:

Marca: FRUCOSOL  
Modelo: F-50, exprimidor automático de alimentación manual.  
Procesar: frutos cítricos.  
Producto: jugos  
Material: acero inoxidable  
Capacidad: 40-45 frutas/ minutos  
Motor:  $\frac{3}{4}$  CV // consumo: 150 W // voltaje: 240-230-110V • 50-60 Hz.  
Dimensiones: 33 x 46 x 74 Alt // peso: 34 kg.



Funcionamiento:

Los frutos son arrastrados hacia una cuchilla que las corta al medio, el jugo es extraído mediante un mecanismo de presión sin contener pulpa, aceites esenciales ni impurezas que pueda contener la corteza del fruto. Las cáscaras se desechan automáticamente en cestos de residuos.



### Extractor de jugos

Especificaciones:

Marca: EXTRACTOR EX  
Modelo: EXTRAX-S, tapa de aluminio, centrífugo.  
Procesar: frutas y vegetales  
Productos: jugos  
Material: acero inoxidable T-304





Capacidad: 10 kg/ minuto

#### Funcionamiento:

Se introduce la fruta/vegetal, fresca y preparada en trozos homogéneos, y se procede a procesar obteniéndose un 70 % de conversión en jugo. La expulsión de la pulpa se realiza de manera automática.

#### **Envasadora**

##### Especificaciones:

Marca: DELGO

Modelo: SEG-L, para envasar productos líquidos en envases plásticos.

Material: acero inoxidable T-304

Voltaje: 220 V// presión: 6 bar // peso: 250 kg

Capacidad: 6000-8000 envases/h



Para realizar la selección de los equipos se tomó en cuenta el criterio de que al ser un proceso por lote, cada etapa debe de realizarse lo más rápido posible para asegurar un tiempo mínimo de espera<sup>1</sup> de la fruta y así reducir los riesgos tanto de contaminación como de oxidación de la misma.

A continuación se pueden observar los Kg. de fruta a procesar en cada uno de los equipos, en un lote:

#### **Despulpador**

Capacidad 200 Kg/ h

Néctar	Frutas a procesar	Kg
P - N	Piña	371,26
P - P - N	Piña	147,81

<sup>1</sup> Ver Anexos C.5 Cálculos de tiempo requerido en cada una de las etapas del proceso



	Papaya	201,15
Pith - N	Pitahaya	33,38

Se puede observar con los datos de la tabla que la capacidad del despulpador es apropiada para procesar los Kg. de fruta.

### Extractor de cítricos

Capacidad 600 Kg/h

Néctar	Frutas a procesar	Kg
P - N	Naranja	583,83
	Limón	13,54
Z - N	Naranja	936,74
	Limón	14,35
R - N	Naranja	683,08
	Limón	22,68
P - P - N	Naranja	349,18
Pith - N	Naranja	499,92
	Limón	171,88

La tabla muestra que las cantidades de cítricos a utilizar es mayor, comparada con el resto de las frutas, por tanto la capacidad del equipo utilizado es la apropiada para procesar los cítricos.

### Extractor de jugos

Capacidad 600 Kg/ h

Néctar	Frutas a procesar	Kg
Z - N	Zanahoria	267,69
R - N	Remolacha	197,18

En el caso del extractor de jugos se puede observar que la capacidad del equipo es mayor a la cantidad que se procesa de la fruta, se puede decir que el equipo esta sobre -diseñado, pero este sobre diseño se justifica debido a que se requiere que el tiempo de preparación sea mínimo, para poder pasar a la siguiente etapa.

### Envasadora

Capacidad de 6000 a 8000 env/h



Se conoce que la cantidad de envases en cada uno de los turnos es de 6400 envases, es decir que este equipo es capaz de envasar todos los néctares en un tiempo menor de una hora (**Ver Anexo C.5**)

### **V.9 Sobre los desechos sólidos generados durante el proceso de producción de néctares naturales mixtos**

El manejo, tratamiento y disposición final de los desechos sólidos no peligrosos está regulado según lo que plantea la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense NTON 05 013-01.

Los desechos sólidos que se generan en la elaboración de néctares son principalmente de origen orgánico como lo son: semilla, cáscaras, estopa y pulpa; aunque este último se puede aprovechar para la elaboración de mermeladas.

Todo tratamiento o procesamiento que se realice con los desechos sólidos no peligrosos, deben realizar una evaluación ambiental de los efectos que puedan generarse por dicho tratamiento en el medio ambiente, el cual debe ser revisado y autorizado por MARENA.

Los desechos sólidos generados en el proceso de elaboración de néctares naturales mixtos son: cáscaras, estopa y semillas. En la siguiente tabla se presentan las cantidades de desechos que se obtendrán al día según el programa de producción:

**Tabla V.9 Desechos sólidos/día generados por el proceso productivo (kg)**

<b>Día</b> <b>Néctar</b>	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>
Piña-Naranja-Limón	192.69		192.69		192.69		192.69
Papaya - Piña - Naranja	113.50		113.50		113.50		
Pitahaya - Naranja -		139.10		139.10		139.10	



Limón							
Naranja - Remolacha				158.25			158.25
Naranja - Zanahoria		192.85				192.85	
<b>Total (kg)</b>	<b>306.19</b>	<b>331.95</b>	<b>306.19</b>	<b>297.35</b>	<b>306.19</b>	<b>331.95</b>	<b>350.94</b>

Debido al volumen de desechos que se generarán (promedio por día de 318.68 kg) se hace necesario que la recolección se de forma diaria. Esto debido a que en los alrededores de la empresa se encuentran localizadas viviendas que podrían resultar perjudicadas al permitir la acumulación de estos residuos.

Según la Política Nacional de Residuos Sólidos, todo ente que genere este tipo de desechos debe de maximizar el aprovechamiento de los recursos, para así prevenir o reducir los impactos adversos al medio ambiente y manejar de manera integral los residuos para generar beneficios económicos y que sea ambientalmente sustentable (Cap. III, art. 5). Esta política se fundamenta seis pasos importantes:

1. La reducción de su generación
2. La separación de los residuos desde la fuente generadora
3. El reuso
4. El tratamiento
5. Disposición final
6. Recuperación de las áreas degradadas

Aplicando los pasos en que se fundamenta la Política Nacional de Residuos Sólidos a la situación del estudio se tiene que: 1. la reducción de la generación es difícil ya que esta es inherente del proceso de producción de néctares; 2. la separación de los residuos de la empresa se debe de realizar de manera organizada, garantizando a los pobladores de los alrededores de la una buena gestión ambiental; 3. ninguno de los desechos generados puede ser destinado para reuso; 4. por la naturaleza de los desechos sólidos generados se pueden destinar para la producción de compost, principalmente; 5. productores de compost para producir abono orgánico; 6. la recuperación de las áreas degradadas le correspondería al productor de compost.

### **Tratamiento de los desechos que generará la elaboración de los néctares en industrias Pochi.**

Se recomienda destinar los desechos sólidos generados para producción de compost. La empresa no cuenta con las condiciones físicas para montar un sistema de producción de compostaje por lo tanto estos desechos pueden ser suministrados a productores de compost del departamento de Managua.

**Definición de compost:** El compost, compostaje, o compuesto (a veces también se le llama abono) es el humus obtenido de manera artificial por descomposición



bioquímica, evitando en lo posible la (fermentación) (por exceso de agua, que impide la aireación-oxigenación y crea condiciones biológicas anaeróbicas malolientes) de residuos orgánicos como restos vegetales, animales, excrementos y purines.

El compost es un producto concentrado que debe ser mezclado con el suelo u otros ingredientes antes de su uso. El porcentaje máximo de compost en esa mezcla es de alrededor del 30% y varía en función de su uso posterior. En paisajismo y jardinería, por ejemplo, puede ser usado de forma directa como cobertura para el suelo. En cualquier caso, al igual que el propio suelo, no debe apilarse sobre los troncos de árboles y arbustos ya que esta práctica provoca el aumento de los daños causados por insectos. El compost mejora la estructura del suelo, incrementa la cantidad de materia orgánica y proporciona nutrientes, mayormente macronutrientes como el nitrógeno, potasio y fósforo. Biodegradación es el conjunto de procesos bioquímicos mediante los que la materia orgánica es reciclada por el medio, siendo transformada en especies inorgánicas.

### **Agentes de la descomposición:**

La construcción de pilas o silos para el compostaje tiene como objetivo la generación de un entorno apropiado para el ecosistema de descomposición. El entorno no sólo mantiene a los agentes de la descomposición, sino también a otros que se alimentan de ellos. Los residuos de todos ellos pasan a formar parte del compost. Los agentes más efectivos de la descomposición son las bacterias y otros microorganismos. A nivel macroscópico las lombrices, caracoles, babosas, mil pies, cochinillas, etc. consumen y ayudan a degradar la materia orgánica.

### **Ingredientes del compost:**

Cualquier material biodegradable podría transformarse en compost una vez transcurrido el tiempo suficiente. Sin embargo, no todos son apropiados para el proceso de compostaje tradicional a pequeña escala. El principal problema es que si no se alcanza una temperatura suficientemente alta los patógenos no mueren y pueden proliferar plagas. Por ello, el estiércol, las basuras y restos animales deben ser tratados en plantas específicas de alto rendimiento y sistemas termofílicos. Estas plantas utilizan sistemas complejos que permiten hacer del compostaje un medio eficiente, competitivo en coste y ambientalmente correcto para reciclar estiércoles, subproductos y grasas alimentarias, lodos de depuradoras etc. Este compostaje también se usa para degradar hidrocarburos del petróleo y otros compuestos tóxicos y conseguir su reciclaje. Este tipo de utilización es conocida como bioremediación.

El compostaje más rápido tiene lugar cuando hay una relación (en seco) carbono-nitrógeno de entre 25/1 y 30/1, es decir, que haya entre 25 y 30 veces





más carbono que nitrógeno. Por ello muchas veces se mezclan distintos componentes de distintos ratios C/N. Los recortes de césped tienen un ratio 19/1 y las hojas secas de 55/1. Mezclando ambos a partes iguales se obtiene un materia prima óptima. También es necesaria la presencia de celulosa (fuente de carbono) que las bacterias transforman en azúcares y energía, así como las proteínas (fuente de nitrógeno) que permiten el desarrollo de las bacterias.

- Son fuentes de carbono la paja y hojas secas, astillas y aserrín, y algunos tipos de papel y cartón sin tintas.
- Son fuentes de nitrógeno la materia vegetal verde (residuos de cosecha, césped, ramas), estiércol, restos de frutas y verduras, algas, posos de café, etc.

El guano (estiércol de ave) proporciona mucho nitrógeno y poco carbono, el estiércol equino ambas, y el de ganado bovino y ovino tiene la desventaja de que aumenta menos la temperatura, con lo que el tiempo de proceso aumenta. Cuando no pueden hacerse cálculos exactos sobre los contenidos y porcentajes de materia a mezclar es conveniente hacer aproximaciones. Una buena mezcla facilita el proceso, pero también pueden disponerse ambas fuentes de forma alternada en capas de unos 15 cm. de grosor. Aunque esta separación ralentiza el compostaje, permite controlar de forma sencilla las cantidades a mezclar. Los restos de comida grasienta, carnes, lácteos y huevos no deben usarse para compostar porque tienden a atraer insectos y otros animales indeseados. La cáscara de huevo, sin embargo, es una buena fuente de nutrientes inorgánicos (sobre todo carbonato cálcico) para el suelo a pesar de que si no está previamente cocida tarda más de un año en descomponerse.

#### **Propiedades del compost:**

- Mejora las propiedades físicas del suelo. La materia orgánica favorece la estabilidad de la estructura de los agregados del suelo agrícola, reduce la densidad aparente, aumenta la porosidad y permeabilidad, y aumenta la capacidad de retención de agua.
- Mejora las propiedades químicas. Aumenta el contenido en macronutrientes N, P, K y micronutrientes, la capacidad de intercambio catiónico (C.I.C) y es fuente y almacén de nutrientes para los cultivos.
- Mejora la actividad biológica del suelo. Actúa como soporte y alimento de los microorganismos ya que viven a expensas del humus y contribuyen a su mineralización.
- La población microbiana es un indicador de la fertilidad del suelo.

#### **Factores que condicionan el proceso de compostaje:**



Los factores que intervienen en el proceso biológico del compostaje son muchos y complejos, estos están influenciados por las condiciones ambientales, tipo de residuo a tratar y el tipo de técnica de compostaje empleada. Los más importantes son:

- **Temperatura:** las temperaturas óptimas están dentro del intervalo de 35 a 55 °C para conseguir la eliminación de patógenos, parásitos y semillas de malas hierbas. Las temperaturas por encima de 55 °C muchos microorganismos de interés para el proceso mueren y otros no actúan al estar esporados.
- **Humedad:** en el proceso de compostaje es importante que la humedad alcance unos niveles óptimos del 40-60%. Si el contenido de humedad es mayor, el agua ocupará todos los poros y por lo tanto el proceso se volvería anaeróbico, es decir, la materia orgánica sufriría putrefacción. Si la humedad es baja se disminuye la actividad de los microorganismos y el proceso es más lento.
- **pH:** influye en el proceso debido a su acción sobre los microorganismos. En general los hongos toleran un margen de pH entre 5-8, mientras que las bacterias tienen menor capacidad de tolerancia (pH= 6-7.5).
- **Oxígeno:** el compostaje es un proceso que se realiza de manera aeróbica, por lo que la presencia de oxígeno es esencial. La concentración de oxígeno dependerá del tipo de material, textura, humedad, frecuencia de volteo y de la presencia o ausencia de aireación forzada.
- **Relación C/N equilibrada:** el carbono y el nitrógeno son los dos constituyentes básicos de la materia orgánica. Teóricamente una relación C/N de 25-35 es la adecuada, pero esta variará en función de las materias primas que conforman el compost. Si la relación C/N es muy elevada, disminuye la actividad biológica. Una relación C/N muy baja no afecta al proceso de compostaje, perdiendo el exceso de nitrógeno en forma de amoníaco. Es importante realizar una mezcla adecuada de los distintos residuos con diferentes relaciones C/N para obtener un compost equilibrado.
- **Población microbiana:** el compostaje es un proceso aeróbico de descomposición de la materia orgánica, llevado a cabo por una amplia gama de poblaciones de bacterias, hongos y actinomicetes.

### **Tipos de composteras**

Las composteras se pueden realizar de diferentes formas y tamaños, las comunes son aquellas en que los materiales se ubican en cajones techados o directamente al aire libre.

#### **a) Composteras de cajones techados**

Son los más recomendables debido a la protección que se ofrece a los materiales en descomposición. La importancia radica en la construcción de tres



cajones con diferentes tamaños, en los cuales se depositan materiales día a día de acuerdo al volumen de producción, se realizan volteos cada 30 días haciendo pasar por cada cajón hasta llegar al tercero en donde tendrá las características deseadas. Ver figura V.9.1.

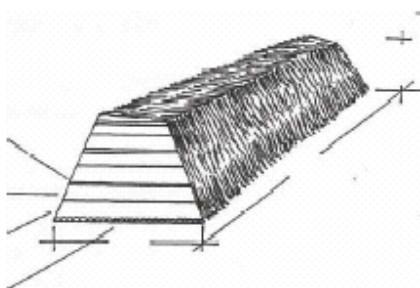
**Figura V.9.1 Compostera de cajón techado**



**b) Compostera al aire libre**

Este tipo de compostera se recomienda para zonas secas, en donde no existe mucha lluvia. Debe hacerse en terrenos con cierta pendiente, así pueden evacuarse los excesos de agua, sin embargo al presentarse precipitaciones se cubre el material en descomposición con un plástico u otro material del que disponga el productor. Ver figura V.9.2.

**Figura V.9.2 Compostera al aire libre**



**Diseño de la compostera**

El tamaño de la compostera depende directamente de la cantidad de residuos orgánicos producidos en la finca, se deben construir tres depósitos, el primero debe tener la capacidad para recibir el material producido en 30 días, el segundo tendrá una disminución del 25% del área y el tercero tendrá únicamente el 50% del área del primero, esto en razón a que una vez se inicia la descomposición de los materiales, el volumen del mismo disminuye.



La altura del montón debe ser de 1,30 a 1,5 metros, el ancho de 2,5 0 3 metros, el largo es opcional y depende de la cantidad de materiales disponibles.

### **Manejo de la compostera**

- a. Los materiales a usar dentro de la compostera deben ser los producidos en la finca, en lo posible evite introducir otro tipo de residuo externo.
- b. Para acelerar el proceso de descomposición se deben triturar y mezclar los materiales a ser depositados en la compostera.
- c. Los materiales se deben amontonar sueltos y no deben apisonarse porque dificulta la descomposición por acción del aire.
- d. En cualquiera de los dos tipos de compostera inicie colocando una capa de estiércol o la mezcla de varios si es que se tienen diferentes especies de animales, esta capa puede ser de 10 o 20 cm de alto.
- e. Posteriormente coloque una capa de 10 cm de material vegetal o residuos de pastos y forrajes de animales.
- f. Con el fin de mantener la humedad y acelerar la descomposición de la materia orgánica se debe regar con 20 litros de agua más 200 ml de melaza por metro cuadrado, cada vez que se observe resequedad en la mezcla.
- g. Se puede agregar cal agrícola o ceniza para enriquecer el compost en dosis de 200 gramos por metro cuadrado, dos veces por mes.
- h. Para evitar temperaturas altas y favorecer la aireación se coloca en el medio de la compostera postes de madera de 1,5 m de largo, por 10-20 cm de diámetro.
- i. A los 30 días de realizada la compostera se procede a remover el material de una compostera a la otra. La capa superior de la mezcla de la primera fosa se coloca al fondo de la segunda fosa y la capa inferior de la primera fosa se coloca en la parte superior de la segunda fosa. Al cabo de treinta días se hace el mismo procedimiento.
- j. La primera cosecha de compost se obtiene a los 90 días, fecha en la cual el material puede ser utilizado en lombricultura o fertilizar los cultivos directamente.
- k. En el caso de la compostera al aire libre se debe tapar con un material impermeable cada vez que se presenten precipitaciones, esto evitará que se presente lavado de nutrientes y pudrición del material por exceso de humedad.

### **V.10 Factores que garantizan la inocuidad de las frutas y hortalizas frescas**



Para garantizar la inocuidad de la materia prima, se tiene que exigir al proveedor que cumpla al máximo con lo que recomendado en las BPA. Entre los principales factores que intervienen en ello tenemos: el terreno, la semilla, el agua, los pesticidas, el equipo de fumigación, los fertilizantes y la mano de obra. A continuación se presentan recomendaciones generales para estos aspectos (Manual de BPA, Dr. J. Trujillo, 2002):

#### Terreno:

Establecer usos previos y actuales del terreno de cultivo para identificar potenciales fuentes de contaminación. Un suelo se puede degradar al acumularse en él sustancias que repercuten negativamente en su dinámica interna, volviéndose tóxicas para los organismos del suelo. Se trata pues de una degradación química que provoca la pérdida total o parcial de la productividad del suelo y sus respectivos nutrientes.

#### Semilla:

La elección de la variedad, el cultivar o el patrón adecuado para el establecimiento de la plantación, debe estar claramente identificado y libre de plagas y enfermedades que puedan introducirse al suelo o al sustrato, además que permitan la mínima utilización de productos agroquímicos. La elección adecuada del material de siembra puede contribuir a reducir las necesidades de utilización de agroquímicos.

#### Agua:

El agua que se usa en la producción implica numerosas actividades sobre el terreno, incluyendo el riego, la aplicación de plaguicidas y fertilizantes, el enfriamiento de las frutas y vegetales y la regulación de las heladas. El uso de agua de insuficiente calidad puede constituir una fuente directa de contaminación y un medio para diseminar contaminación localizada en el campo, las instalaciones o durante el transporte. El agua utilizada en la producción y procesamiento de frutas y vegetales debe ser de calidad tal que no contamine dichos productos.

#### Pesticidas:

Se denomina persistencia al tiempo que permanece el plaguicida en el suelo manteniendo su actividad biológica. Las consecuencias de la persistencia pueden ser muy importantes, dependiendo de la toxicidad del plaguicida y de su biodisponibilidad. El empleo de pesticidas en forma inadecuada no solo afecta la salud humana y de los animales, sino también la economía de los países, debido a la detención, rechazo o decomiso de productos por su alto contenido de residuos químicos tóxicos. Entre los agroquímicos restringidos y prohibidos en Nicaragua encontramos los presentados en la tabla V.10.1:

**Tabla V.10.1 Agroquímicos prohibidos y restringidos en Nicaragua**

Genérico	Condición
----------	-----------



Ácido 2,4,5-Triclorofenoxiacético (2,4,5-T)	Prohibido
Aldrin	Prohibido
Arseniato de plomo	Prohibido
Bromuro de metilo	Restringido
Captafol	Prohibido
Captan	Prohibido
Carbofuran	Restringido
DDT	Prohibido
Dieldrin	Prohibido
Endrin	Prohibido
Etil paration + metil paration	Restringido
Forato	Restringido
MAFA	Prohibido
Compuestos a base de mercurio	Prohibido
Metil paration	Restringido
Pentaclorofenol	Prohibido
Toxafeno	Prohibido

**Fuente: Agroquímicos prohibidos y restringidos en Nicaragua, INTA-MAGFOR.**

#### Equipo de fumigación:

La utilización del equipo adecuado de fumigación puede contribuir a reducir el uso de plaguicidas y disminuir los riesgos de contaminación por exceso en su uso. El personal designado deberá asegurarse del buen estado y funcionamiento de los equipos de aplicación y dosificación. El equipo se deberá calibrar y revisar periódicamente a fin de controlar el rango de aplicación, incluyendo la selección indicada de boquillas y accesorios requeridos para la aspersión, según sea el producto que se va a emplear.

#### Fertilizantes:

Una situación problemática bastante generalizada, es la que se deriva de la aplicación abusiva de fertilizantes en el suelo con el fin de aumentar el rendimiento de las cosechas, y en esos momentos los fertilizantes pierden su acción beneficiosa y pasan a ser contaminantes del suelo. La utilización adecuada de fertilizantes puede contribuir a reducir el uso de los mismos y disminuir los riesgos de contaminación por exceso en su uso.

#### Trabajadores:

Las personas que manipulan las frutas y hortalizas frescas en las diferentes etapas de la producción primaria y procesamiento pueden ser fuentes de contaminación microbiológica y física. Los trabajadores infectados o portadores sintomáticos de agentes patógenos, pueden contaminar las frutas y hortalizas frescas o actuar como vehículos de gérmenes. Por lo tanto, es esencial la adopción de prácticas correctas de higiene en el personal para la prevención de enfermedades transmitidas por alimentos.



## Glosario

**Astringentes:** del verbo astringir, ya en desuso, sinónimo de restriñir, y más antiguamente de restringir. En los diccionarios se define lo astringente como una propiedad de los remedios o los alimentos que astringen o estriñen. Y estreñir es poner el vientre en disposición de no poder evacuarse o causar obstrucciones.

**Baya:** es el tipo más común de fruta carnosa simple, en la cual la pared entera del ovario madura, generalmente, en un pericarpio comestible. El ovario es siempre superior en estas flores, y tienen uno o más carpelos dentro de una cubierta fina y los interiores muy carnosos, las semillas encajadas en la carne común de un ovario que es simple o multi-carpelado.

**Botánica:** Ciencia que estudia a las plantas, por tradición a todos los organismos fotosintéticos. Se incluyen dentro del estudio de la botánica a algunos organismos no fotosintéticos y heterótrofos como los hongos.

Estudia aspectos de tres grandes apartados:

- Forma, función y relaciones filogenéticas.
- Interacciones de las plantas entre si y con otros organismos.
- Interacciones de las plantas entre si con el medio en el que viven.

**Enzimas:** Las enzimas son sustancias de naturaleza proteica que catalizan reacciones químicas siempre que sea termodinámicamente posible. En estas reacciones, las moléculas sobre las que actúa la enzima en el comienzo del proceso son llamadas sustratos, y estas los convierten en diferentes moléculas, los productos. Casi todos los procesos en las células necesitan enzimas para que ocurran en tasas significativas.

**Extracto:** Sustancia extraída de otra por una operación física o química.

**Hortaliza:** Las hortalizas son un conjunto de plantas cultivadas generalmente en huertas o regadíos, que se consumen como alimento, ya sea de forma cruda o preparada culinariamente.

El término hortaliza incluye a las verduras y a las legumbres verdes como las habas y los guisantes. Dentro del concepto de hortalizas se excluyen a las frutas y a los cereales.

**Inocuidad:** f. Incapacidad para hacer daño.

**Fruto climatérico:** Aquel que presenta al comienzo de la maduración un incremento de la respiración, conocido como incremento climatérico, que desciende posteriormente, cuando termina la maduración.

**Lípidos:** Los lípidos, compuestos químicos que ayudan al buen funcionamiento de los seres vivos, son un conjunto de moléculas orgánicas, la mayoría biomoléculas, compuestas principalmente por carbono e hidrógeno y en menor medida oxígeno, aunque también pueden contener fósforo, azufre



y nitrógeno, que tienen como característica principal el ser hidrofóbicas o insolubles en agua y sí en disolventes orgánicos como la bencina.

**Mesocarpio:** n. m. zona media de un fruto, entre la epidermis y el hueso o las semillas, carnosa y azucarada en los frutos comestibles.

**Morfología:** Estudio de la forma y la estructura de los seres vivos.

**Pericarpio:** n. m. BOT. Conjunto de tejidos que constituyen el fruto y envuelven la semilla.

**Pectina:** Las pectinas son una mezcla de polímeros ácidos y neutros muy ramificados. Constituyen el 30% del peso seco de la pared celular primaria de células vegetales. En presencia de aguas forman geles. Determinan la porosidad de la pared, y por tanto el grado de disponibilidad de los sustratos de los enzimas implicados en las modificaciones de la misma. Las pectinas también proporcionan superficies cargadas que regulan el pH y el balance iónico

**Polisacáridos:** Los polisacáridos son polímeros cuyos monómeros son los monosacáridos, que se unen repetitivamente mediante enlaces glucosídicos. Son compuestos formados por la unión de muchos monosacáridos. Pertenecen al grupo de los glúcidos y cumplen funciones tanto de reserva energética como estructurales.

**Samonella:** n. f. Género bacteriano en forma de bacilos negativos, que se multiplica en el organismo tras su ingestión, y que produce salmonelosis.

**Taxonomía:** Ciencia de la clasificación de la historia natural.





## XII. BIBLIOGRAFÍA

1. Astiasarán Iciar, *et all.* 2000. **Alimentos: Composición y Propiedades.** Editorial Mc Graw Hill, México.
2. Baca Urbina, G. 2001. **Evaluación de Proyectos**, 4ta Edición. Editorial Mc Graw Hill, México.
3. Comité Nacional de Estandarización, 2003. **Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense**, MIFIC, Nicaragua.
4. Desrosier N.W., 1991. **Elementos de Tecnología de los Alimentos.** Editorial Continental S.A., México.
5. INTA, 2003. **Guías Tecnológicas**, Nicaragua.
6. Madigan Michael T. *et all.* 2002. **Biología de los Microorganismos**, 10<sup>ma</sup> Edición . Editorial Prentice Hall.
7. Montgomery D., *et all.* 2005. **Probabilidad y Estadística Aplicadas a la Ingeniería.** Editorial Mc Graw Hill. México.
8. Montgomery D., 1991. **Diseño y Análisis de Experimentos.** Grupo Editorial Iberoamérica. México.
9. Montgomery D., 2005. **Control Estadístico de la Calidad**, 3<sup>ra</sup> Edición. Editorial Limusa. México D.F.
10. Páramo L., 2005. **Curso de Elaboración de Jugos, Concentrados, Mermeladas y Jaleas.** UNI, Nicaragua.
11. Pedrero Daniel L., *et all.* 1997. **Evaluación Sensorial de los Alimentos.** Editorial Alambra, México.
12. Potter Norman. **Ciencia de los Alimentos.** Editorial Harla, EDUTEX – México.
13. Rodríguez B. Alejandro, Gaitan B. Miguel, 2003. **Propuesta de Normas Técnicas de Aditivos para Bebidas no Carbonatadas sin Alcohol en Nicaragua y Estudio de la Utilización de Aditivos en las Industrias.** Monografía-UNI, Managua-Nicaragua.
14. SIPMA-MAGFOR, 2006. **Caracterización de Productos Agropecuarios para su Comercialización.** Nicaragua.



15. Zapata Ruiz Juan Manuel. **Manual práctico de bebidas para la industria de refrescos**. México 1966.
16. E. Fernández, 2000. **Microbiología e inocuidad de los Alimentos**. Ed. Universidad Autónoma de Querétaro, México.

**Paginas Webs consultadas:**

- [www.iica.int.ni/Estudios\\_PDF/cadena\\_Frutas.pdf](http://www.iica.int.ni/Estudios_PDF/cadena_Frutas.pdf)
- [www.virtual.unal.edu.co/cursos/agronomia/2006228/teoría](http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/agronomia/2006228/teoría)
- [www.coreca.org/sistemas\\_informacion/precios/](http://www.coreca.org/sistemas_informacion/precios/)
- [www.magfor.gob.ni/tematica/descargas/pym/a.pdf](http://www.magfor.gob.ni/tematica/descargas/pym/a.pdf)
- [www.magfor.gob.ni/precios.htm](http://www.magfor.gob.ni/precios.htm)
- [www.inpyme.gob.ni/data/marcolegalteclim.pdf](http://www.inpyme.gob.ni/data/marcolegalteclim.pdf)
- <http://www.botanical-online.com/remolachas.htm>
- <http://revista.consumer.es/discapitados/es/20030501/actualidad/analisis1/>
- <http://oldorchardjuice.com/spanish/juices/64orgpin.htm>
- <http://frutas.consumer.es/documentos/frescas/pina/intro.php>
- <http://www.infoagro.com/hortalizas/zanahoria.htm>
- <http://www.inaa.gob.ni/Normativas.htm>
- <http://www.perafan.com/ea02cali.html#refinado>
- <http://www.tecnoalimentos.cl/html2/Tit05.html#g17>
- <http://www.r4.com/portal?TX=main>
- <http://www.logar.com.mx/products/mesas.html> (mesas de Acero inox.)
- <http://www.sidel.com/es/Llenadora-Bluestar-de-Simonazzi.aspx> (envasadora)
- <http://www.mazdenequipamiento.com.ar/spa/generadores.html> (tanques de acero inox.)



- <http://www.mueller.com.mx/>
- <http://www.gastronomiaadrogue.com.ar/> (cocina industrial)
- <http://www.aceros-de-hispania.com/infer.asp?ac=1&ac2=12&trabajo=listar&pa>  
(cuchillos)
- [http://www.termical.com.ar/paginas/equipos\\_calderas.htm](http://www.termical.com.ar/paginas/equipos_calderas.htm) (calderas)
- <http://www.apen.org.ni/index.php?index=42>
- [http://www.unag.org.ni/carazo.asp?liste\\_id=411](http://www.unag.org.ni/carazo.asp?liste_id=411)
- [www.codexalimentarius.net/download/report/32/al0339As.pdf](http://www.codexalimentarius.net/download/report/32/al0339As.pdf)